Renewgy
Developing renewables

PROYECTO BÁSICO

PFV Antonio Barceló

2,7MWn, 2,948MWp
polígono 8, parcela 184 y polígono 15, parcela 58
Sa Pobla
Illes Balears

Promotor:
RECAP SOLAR MALLORCA, S.L.U.
NIF B71407456.
C/ Doctor Huarte 1, 4º derecha
31003 Pamplona (Navarra)

Desarrollador:
RENEWGY CORP S.L.
NIF B16595332
Avenida Alemania 11, ent. 2
07003 Palma de Mallorca
(Islas Baleares)

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

PROYECTO BÁSICO
PFV ANTONIO BARCELO

Promotor:	RECAP SOLAR MALLORCA, S.L.U.
Emplazamiento:	Polígono 8 – Parcela 184 y Polígono 15 – Parcela 58
	Sa Pobla
Fecha:	17 de mayo de 2022

Autores del proyecto:

Cristóbal Ramis de Ayreflor Rigo

Titulación: Ingeniero Técnico Naval

Nº Colegiado: 1.511

RAMIS DE AYREFLOR RIGO CRISTOBAL - 43100036Z

Firmado digitalmente por RAMIS DE AYREFLOR RIGO CRISTOBAL - 43100036Z
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, serialNumber=IDCES-43100036Z, givenName=CRISTOBAL, sn=RAMIS DE AYREFLOR RIGO, cn=RAMIS DE AYREFLOR RIGO CRISTOBAL - 43100036Z
Fecha: 2022.05.17 20:39:13 +02'00'

Eduardo Ramis de Ayreflor Rigo

Titulación: Ingeniero Industrial

Nº Colegiado: 685

RAMIS DE AYREFLOR RIGO EDUARDO - 43159696N

Firmado digitalmente por RAMIS DE AYREFLOR RIGO EDUARDO - 43159696N
Fecha: 2022.05.17 20:37:12 +02'00'

Documentación:

1. Memoria
2. Fichas técnicas
3. Especificaciones técnicas
4. Pliego de condiciones
5. Estudio básico de seguridad
6. Estado de mediciones
7. Presupuesto
8. Planos

DOCUMENTO Nº1:
MEMORIA

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

PROYECTO BÁSICO
MEMORIA

PFV ANTONIO BARCELO
(2,7 MW/2,948 MWp)
Polígono 8 Parcela 184 y Polígono 15 Parcela 58
SA POBLA (ILLES BALEARS)

PROMOTOR:
RECAP SOLAR MALLORCA, S.L.U.
NIF B71407456.
C/ Doctor Huarte 1, 4º derecha
31003 Pamplona (Navarra)

DESARROLLADOR:
RENEWGY CORP S.L.
NIF B16595332
Avenida Alemania 11, ent. 2
07003 Palma de Mallorca
(Islas Baleares)

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

ÍNDICE

1- GENERALIDADES 4
1.1. Antecedentes 4
1.2. Objeto 5
1.3. Promotor 7
1.4. Empresa desarrolladora 7
1.5. Datos de contacto 7
1.6. Ingenieros redactores 7
2- NORMATIVA DE APLICACIÓN 8
2.1. Electricidad 8
2.2. Medio ambiente 9
2.3. Otras normas de aplicación 9
3- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA 10
3.1. Clasificación del suelo 11
3.2. Aptitud fotovoltaica 12
3.3. Posible impacto visual y medidas correctoras 12
3.1. Superficies y ocupación de la planta fotovoltaica 17
3.2. Clasificación de la zona afectada 19
4- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA 20
4.1. Descripción técnica de la instalación 20
4.2. Componentes de la instalación 21
4.3. Energía producida 26
4.4. Reducción de emisiones de CO_2 28
5- INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN 29
5.1. Configuración 29
5.2. Cableado 29
5.3. Protecciones 32
5.4. Puesta a tierra 34
6- INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN 35
6.1. Configuración 35
6.2. Cableado 35
6.3. Protecciones 36
6.4. Puesta a tierra 36
6.5. Descripción Técnica Celdas COSMOS 37

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

6.6. Descripción del esquema eléctrico: 38
6.7. Desadscripción técnica Cuadro BT 41
7- CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA 42
7.1. Descripción general 42
7.2. Instalación eléctrica 42
7.3. Alimentación en baja tensión 46
7.4. Cuadro de control 48
7.5. Sistema de teledisparo 48
7.6. Protección contra incendios 48
7.7. Red de tierras 48
7.8. Sistema de control y monitorización 49
8- PUNTO DE CONEXION 51
9- OBRA CIVIL 52
9.1. Planta fotovoltaica 52
9.2. CMM 54
10- PLANIFICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE DETALLE Y CONSTRUCCIÓN 57
10.1. Abastecimiento de insumos 57
10.2. Aprovisionamiento, Transporte y Recepción del Material 57
10.3. Mantenimiento de equipos 57
10.4. Oficinas 57
10.5. Instalación mecánica de los paneles 58
10.6. Trabajos eléctricos 58
10.7. Control de Calidad del Montaje 59
11- DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE OPERACIÓN 60
11.1. Puesta en marcha pruebas de funcionamiento 60
11.2. Suministros de insumos – Operación de la planta 62
11.3. Mano de obra 63
11.4. Mantenimiento 63
11.5. Vigilancia y control de accesos 67
11.6. Almacenaje y recambios 67
11.7. Desmantelamiento y abandono de la Instalación 67
11.8. Generación de emisiones, desechos y efluentes 68
12- CONCLUSIONES 71

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

1- GENERALIDADES

1.1. Antecedentes

Durante los últimos años, en el campo de la actividad fotovoltaica, se ha extendido a gran escala la promoción de sistemas de conexión a la red eléctrica, requiriendo el desarrollo de una ingeniería específica que permita optimizar el diseño y funcionamiento de las plantas fotovoltaicas y, a su vez, evaluar su impacto en el conjunto del sistema eléctrico.

Hay que destacar la gran fiabilidad y larga duración de los sistemas fotovoltaicos, que, además, apenas requieren mantenimiento y presentan una gran simplicidad y facilidad de instalación.

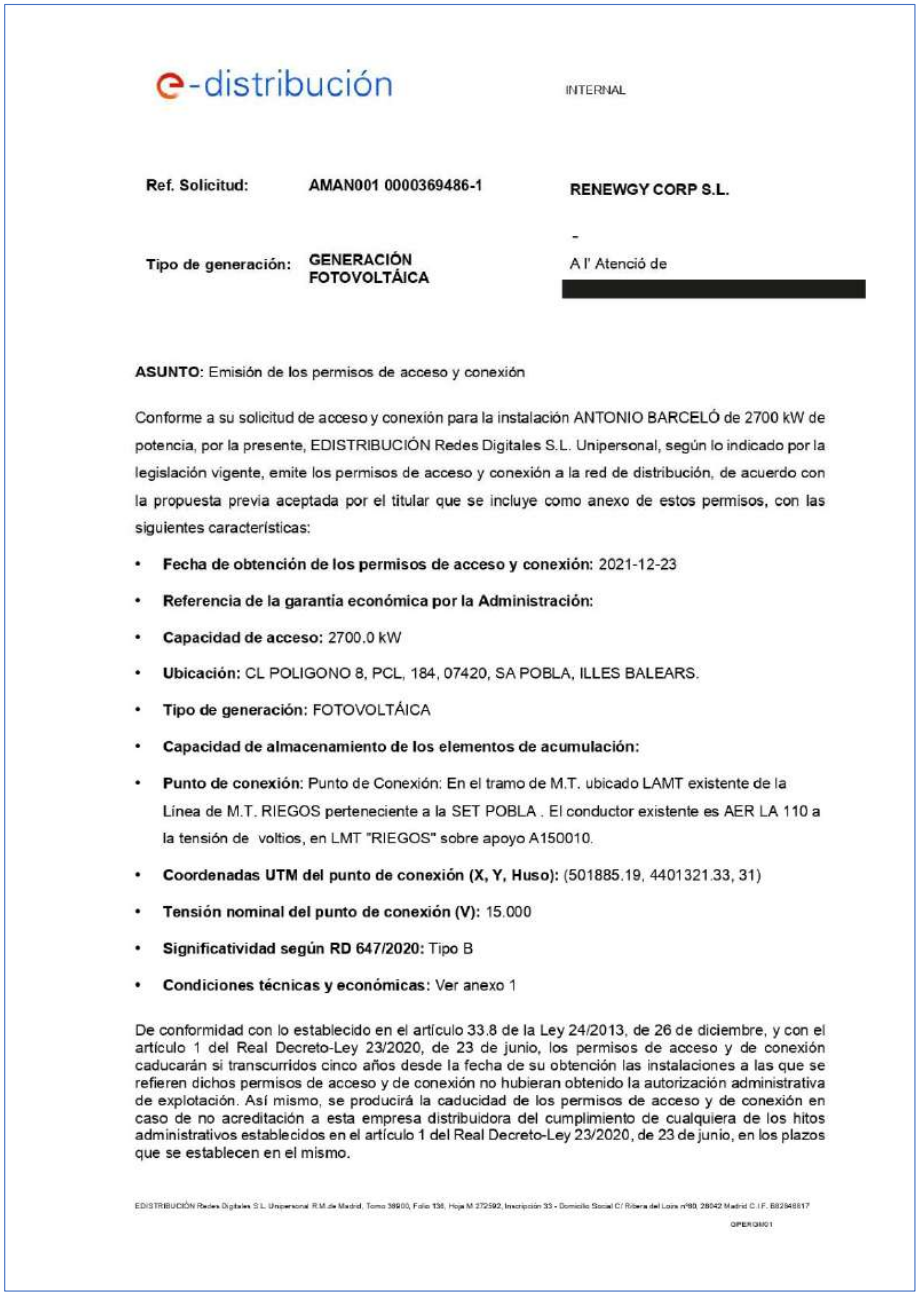
En lo que respecta a la producción de la energía solar fotovoltaica, se puede afirmar que es la fuente más respetuosa con el medio ambiente debido a que los sistemas fotovoltaicos no producen emisiones ni ruidos o vibraciones y su impacto visual es reducido gracias a que, por su disposición en módulos, pueden adaptarse a la morfología de los lugares en los que se instalan.

RECAP Solar Mallorca, S.L.U lidera la promoción de la planta fotovoltaica (PFV) "ANTONIO BARCELÓ" en el término municipal de Sa Pobla (Illes Balears), cuyos detalles técnicos y constructivos se abordan en la presente memoria, y para el cual, el pasado 28 de diciembre noviembre de 2021, fue emitido por parte del operador de la red de distribución, E-distribución, el permiso de acceso y conexión con una capacidad de 2.700 kW en las coordenadas UTM del punto de conexión (X,Y, Huso): 501885.19, 4401321.33, 31, perteneciente a la Línea Área de Media Tensión (LAMT) RIEGOS.

El proyecto, cuya instalación será de tipo desmontable y para la que se estima una vida de 35 años desde su puesta en marcha, se presenta en conformidad con la normativa vigente, marcada no solo por el entorno macroeconómico actual, sino, principalmente, por los compromisos de reducciones de gases de efecto invernadero. En particular:

- La ley 10/2019, de 22 de febrero, de cambio climático y transición energética de Baleares que tiene como objeto, entre otros, la progresiva descarbonización de la economía, así como la implantación progresiva de las energías renovables y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero en cumplimiento de los compromisos internacionales que emanan del Acuerdo de Paris.
- El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-203 define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de penetración de energías renovables y de eficiencia energética y fija los objetivos vinculantes para la UE en 2030.
- La Directiva de 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, que fija como objetivos generales conseguir una cuota del 20 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea (UE) y una cuota del 10 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020.
- El Plan de Acción Nacional de Energías Renovables de España (PANER) 2011–2020, establece como objetivo que el 20% del consumo bruto de energía en el 2020 sea de fuente renovable.
- El Plan Director Sectorial (PDS) Energético de las Illes Balears.
- El Plan Territorial de Mallorca realiza una clara apuesta por el desarrollo de las energías renovables, proponiendo un impulso de la energía solar fotovoltaica como herramienta de autoabastecimiento energético.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



e-distribución

INTERNAL

Ref. Solicitud: AMAN001 0000369486-1

RENEWGY CORP S.L.

-

Tipo de generación: **GENERACIÓN FOTOVOLTÁICA**

A l' Atenció de [redacted]

ASUNTO: Emisión de los permisos de acceso y conexión

Conforme a su solicitud de acceso y conexión para la instalación ANTONIO BARCELÓ de 2700 kW de potencia, por la presente, EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal, según lo indicado por la legislación vigente, emite los permisos de acceso y conexión a la red de distribución, de acuerdo con la propuesta previa aceptada por el titular que se incluye como anexo de estos permisos, con las siguientes características:

- **Fecha de obtención de los permisos de acceso y conexión:** 2021-12-23
- **Referencia de la garantía económica por la Administración:**
- **Capacidad de acceso:** 2700.0 kW
- **Ubicación:** CL POLIGONO 8, PCL, 184, 07420, SA POBLA, ILLES BALEARS.
- **Tipo de generación:** FOTOVOLTÁICA
- **Capacidad de almacenamiento de los elementos de acumulación:**
- **Punto de conexión:** Punto de Conexión: En el tramo de M.T. ubicado LAMT existente de la Línea de M.T. RIEGOS perteneciente a la SET POBLA . El conductor existente es AER LA 110 a la tensión de voltios, en LMT "RIEGOS" sobre apoyo A150010.
- **Coordenadas UTM del punto de conexión (X, Y, Huso):** (501885.19, 4401321.33, 31)
- **Tensión nominal del punto de conexión (V):** 15.000
- **Significatividad según RD 647/2020:** Tipo B
- **Condiciones técnicas y económicas:** Ver anexo 1

De conformidad con lo establecido en el artículo 33.8 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, y con el artículo 1 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, los permisos de acceso y de conexión caducarán si transcurridos cinco años desde la fecha de su obtención las instalaciones a las que se refieren dichos permisos de acceso y de conexión no hubieran obtenido la autorización administrativa de explotación. Así mismo, se producirá la caducidad de los permisos de acceso y de conexión en caso de no acreditación a esta empresa distribuidora del cumplimiento de cualquiera de los hitos administrativos establecidos en el artículo 1 del Real Decreto-Ley 23/2020, de 23 de junio, en los plazos que se establecen en el mismo.

EDISTRIBUCIÓN Redes Digitales S.L. Unipersonal R.M.de Madrid, Tomo 38900, Folio 136, Hoja M 372592, Inscripción 33 - Domicilio Social C/ Ribera del Loira nº60, 28042 Madrid C.I.F. B82846817

OPERQM01

Permiso de acceso y conexión de la PFV Antonio Barceló

1.2. Objeto

El objeto del presente proyecto básico es especificar las condiciones técnicas de ejecución de la PFV ANTONIO BARCELÓ con una potencia instalada 2,7 MW y una potencia pico total de 2,948 MW, todo ello conforme a lo dispuesto en el artículo 3 del R.D. 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.

De acuerdo con dicho RD, se trata de una instalación clasificada en el grupo b.1.1 puesto que "únicamente utiliza la radiación solar como energía primaria mediante la tecnología fotovoltaica".

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Además, por ser una instalación generadora de electricidad de potencia superior a los 100 kW, la conexión se realizará en media tensión, a 15 kV, tal y como se detalla en adelante.

Las siguientes son las **principales características del proyecto**:

- La PFV recibirá el nombre de "ANTONIO BARCELO"
- La instalación se plantea en la parcela 184 del polígono 8 y en la parcela 58 del polígono 58, ambas del término municipal de Sa Pobla, Illes Balears (referencias catastrales 07044A008001840000BB y 07044A015000580000BG respectivamente), dentro de las fincas denominadas Sa Basca y Sa Punta.
- La potencia instalada será de 2,7 MW y la potencia pico de 2,948 MW.
- La instalación ocupará 28.071m², aproximadamente, del total de 43.051 m² de las parcelas, permitiendo que se compagine la actividad de producción energética con la ganadería ovina.
- Al ocupar una superficie inferior a 4ha y estar clasificado el terreno, según el PDS Energético, como de alta aptitud fotovoltaica – área prioritaria por la administración ambiental para acoger este tipo de instalaciones –, y según lo dispuesto en el decreto legislativo 1/2020, del 28 de agosto, mediante el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de las Islas Baleares, el proyecto no necesita ser sometido a evaluación ambiental.
- Para evacuar la energía, la PFV se conectará a un poste de la LAMT RIEGOS APOYO A150010, en el punto UTM ETRS89, HUSO 31, X: 501831.00 Y: 4401313.00 sito en la parcela 184 del polígono 8.
- La potencia contratada prevista para el consumo de los servicios auxiliares es de 15 kW.
- El proyecto se desarrollará en suelo rústico, sin afectaciones a ningún otro tipo de clasificación y totalmente compatible con el proyecto a desarrollar. Según el PTI y la información proporcionada por el visor del IDEIB, las parcelas están clasificadas como suelo rústico, Área de Transición y Área de Armonización. La matriz de ordenación del suelo rústico y definición del PTI permite este tipo de instalaciones, según lo establecido en su norma 19.2.c.
- La zona de implantación del proyecto no está afectada por ninguna Área de Prevención de Riesgos (APR) considerada por el PTI.
- La parcela no está clasificada como suelo protegido ni se ve afectada por ninguna figura de protección de la Red Natura 2000. Tampoco se han identificado especies ni hábitats protegidos.
- El promotor tiene un acuerdo firmado con la propiedad del terreno para arrendar los terrenos.
- El presupuesto estimado asciende a un millón seiscientos setenta y seis mil trescientos cinco euros con ochenta y seis céntimos (1.676.305,86 €).

En la realización de la PFV se buscará en todo momento su optimización energética, utilizando para ello equipos y materiales de la más alta calidad, que permitan garantizar en todo momento la seguridad de la red, de las personas y de todos los sistemas que a ella se conectan. Así mismo, el conjunto de la instalación salvaguardará la condición rústica de los terrenos.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

1.3. Promotor

El promotor del proyecto es:

RECAP SOLAR MALLORCA, S.L.U.
NIF B71407456.
C/ Doctor Huarte 1, 4º derecha31003 Pamplona (Navarra)

RECAP RENOVABLES, S.L.U. es una empresa del grupo ReCaP (www.recap.se). Con sede en Suecia y filiales en España (Tenerife), Colombia y Brasil, y proyectos de expansión en India y Marruecos, el grupo ReCap moviliza inversiones sostenibles para hacer frente al cambio climático brindado servicios financieros en energías renovables y limpia desde hace 10 años, reduciendo así la brecha entre el capital institucional y los proyectos sostenibles rentables al combinar un profundo conocimiento técnico y comercial del sector de las energías renovables con una sólida experiencia financiera. Con 585 MW en desarrollo y 195MW en explotación en proyectos tanto en huerta como en cubierta (por ejemplo, 2,2MWp en Guadalajara. Para más proyectos, ver aquí: https://www.recap.se/projects/) combina impactos sociales, económicos y medioambientales positivos, retornos financieros y riesgos mitigados para crear negocios sostenibles a largo plazo con fundamentos comerciales sólidos.

1.4. Empresa desarrolladora

La empresa desarrolladora del proyecto es:

RENEWGY CORP, SL
C.I.F. B16595332
Dirección: Avenida Alemania 11, ent. 2, 07003 Palma de Mallorca (Islas Baleares)

Renewgy Corp, SL es una especializada en el desarrollo de proyecto en Islas Baleares estando sus socios involucrados en proyectos actualmente en construcción o tramitación con una potencia acumulada de 170 MW aproximadamente, llevando a cabo las gestiones administrativas y las tareas de ingeniera necesarias.

1.5. Datos de contacto

A efectos de comunicación, entrega de documentación u otro motivo en referencia al proyecto, se puede contactar con Renewgy Corp s.l. en:

Avenida Alemania, 11; entresuelo 2, CP 07003, Palma de Mallorca (Islas Baleares)

Personas de contacto:

- Cristóbal Ramis de Ayreflor Rigo
  Mail: cramis@renewgy.es
  Tel.: 619.35.62.71
- Javier Merelo de Barberá Llobet
  Mail: jmerelo@renewgy.es
  Tel.: 677.622.023

1.6. Ingenieros redactores

Los técnicos redactores del proyecto y directores de obra son:

- Cristóbal Ramis de Ayreflor Rigo, Ingeniero técnico Naval, Colegiado 1.511 del COPITN.
- Eduardo Ramis de Ayreflor Rigo, Ingeniero Industrial, Colegiado 685 del COEIB.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

2- NORMATIVA DE APLICACIÓN

Para la realización del presente proyecto, son de aplicación los siguientes reglamentos y normas:

2.1. Electricidad

- Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre, de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.
- Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.
- Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores.
- Real Decreto 1183/2020, de 29 de diciembre, de acceso y conexión a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007 por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Resolución de 20 de mayo de 2021, de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, por la que se establecen las especificaciones de detalle para la determinación de la capacidad de acceso de generación a la red de transporte y a las redes de distribución.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002 del 2 de agosto, e instrucciones técnicas complementarias.
- El Real Decreto 244/2019 por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica establece las condiciones administrativas, técnicas y económicas para las modalidades de autoconsumo de energía eléctrica definidas en el artículo 9 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por el RD 842/2002 del 2 de agosto, e instrucciones técnicas complementarias.
- Normas UNE admitidas para el cumplimiento de las exigencias de las ITC.
- Normas particulares de la Compañía suministradora Gesa/Endesa.
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan director sectorial energético de las Islas Baleares.
- Pliego de instalaciones Técnicas para Instalaciones Solares Fotovoltaicas Conectadas a Red del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía (IDAE).
- Reglamento de L.A.A.T. Aprobado por Decreto Real Decreto 223/2008 que deroga el anterior reglamento aprobado en el Real Decreto 3.151/1968, de 28 de noviembre.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

2.2. Medio ambiente

- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 6/2009, de 17 de noviembre de medidas ambientales para impulsar las inversiones y la actividad económica en las Illes Balears.
- Ley 11/2006 de 14 de septiembre, de evaluación de impacto ambiental y evaluaciones ambientales estratégicas en las Islas Baleares (Norma derogada, salvo las disposiciones adicionales tercera, cuarta y quinta, por la disposición derogatoria única 2.a) de la Ley 12/2016, de 17 de agosto).
- Ley 12/2016, de 17 de agosto, de evaluación ambiental de las Illes Balears.
- Decreto 33/2015, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

2.3. Otras normas de aplicación

- Ley 10/2019, de 22 de febrero, de Cambio Climático y Transición Energética.
- Ley 3/2019, de 31 de enero, Agraria de las Illes Balears
- Decreto 96/2005, de 23 de septiembre, de aprobación definitiva de la revisión del Plan Director sectorial energético de las Illes Balears.
- Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del Plan Director Sectorial Energético de las Illes Balears
- Ley 6/2019, de 8 de febrero, de régimen jurídico de instalación, acceso y ejercicio de actividades en las Illes Balears.
- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares.
- Ley 13/2012, de 20 de noviembre, de medidas urgentes para la activación económica en materia de industria y energía, nuevas tecnologías, residuos, aguas, otras actividades y medidas tributarias.
- Plan Territorial de Insular de Mallorca (PTI).
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Ordenanzas municipales de aplicación.
- Normativa de seguridad e Higiene en el trabajo.
- Ley 12/2017, de 29 de diciembre, de urbanismo de las Illes Balears.
- Ley 4/2017, de 12 de julio, de Industria de las Illes Balears.
- Ley 6/1997, de 8 de julio, del suelo rústico de las Islas Baleares.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3- EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA

La instalación fotovoltaica se ubica en las siguientes parcelas:

Polígono 8, parcela 184
Término municipal: Sa Pobla (Mallorca), Illes Balears
Referencia Catastral 07044A008001840000BB
Coordenadas UTM de la poligonal que circunscribe a la instalación en dicha parcela:

	Grados		UTM-ETRS89 (huso 31)	
Punto	Longitud	Latitud	X	Y
1	39,76267969	3,022029698	584752,427	334057,9285
2	39,7622905	3,021338755	584709,2291	333981,5193
3	39,76229484	3,021331867	584709,7123	333980,7582
4	39,76240488	3,021233641	584721,949	333969,9086
5	39,76251014	3,018935372	584733,654	333959,0539
6	39,76268244	3,020975135	584752,8146	333941,3542
7	39,76280924	3,020842198	584766,916	333926,6689
8	39,7627969	3,020821529	584765,5463	333924,3831
9	39,76276384	3,020766064	584761,8769	333918,2493
10	39,76272862	3,020707096	584757,9676	333911,728
11	39,76245011	3,020240844	584727,0522	333860,1654
12	39,7621443	3,019728824	584693,1072	333803,5414
13	39,76209026	3,019638335	584687,108	333793,5343
14	39,76207467	3,019612179	584685,3782	333790,6417
15	39,76205836	3,019625834	584683,5645	333792,1499
16	39,76199988	3,01967613	584677,0612	333797,7052
17	39,76194176	3,019727715	584670,5978	333803,4031
18	39,76163293	3,020001975	584636,2563	333833,6965
19	39,76162743	3,020006877	584635,6451	333834,238
20	39,76157228	3,020055778	584629,5123	333839,6393
21	39,7610105	3,020554573	584567,0423	333894,7339
22	39,76119305	3,021011213	584587,2944	333945,2264
23	39,76133841	3,021374565	584603,42	333985,4037
24	39,76144811	3,021648946	584615,5891	334015,7431
25	39,76157194	3,021958713	584629,3267	334049,9953
26	39,76164903	3,02215148	584637,8789	334071,3103
27	39,76168928	3,022252128	584642,3449	334082,4394
28	39,76174413	3,022389323	584648,4292	334097,6096
29	39,76177774	3,022397856	584652,1632	334098,5555
30	39,76221722	3,022454357	584700,999	334104,8355
31	39,76221987	3,022429644	584701,2954	334102,1038
32	39,76293277	3,022508864	584780,5143	334110,9167
33	39,76294489	3,022510586	584781,8618	334111,108
34	39,76267969	3,022029698	584752,427	334057,9285
35	39,76267969	3,022029698	584752,427	334057,9285

Polígono 15, parcela 58
Término municipal: Sa Pobla (Mallorca), Illes Balears
Referencia Catastral 07044A015000580000BG

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Coordenadas UTM de la poligonal que circunscribe a la instalación en dicha parcela:

	Grados		UTM-ETRS89 (huso 31)	
Punto	**Longitud**	**Latitud**	**X**	**Y**
1	39,76184414	3,0241738	584659,4056	334294,8787
2	39,7619652	3,024378149	584672,8426	334317,4774
3	39,76209247	3,024579344	584686,9709	334339,728
4	39,76209304	3,024450811	584687,044	334325,5197
5	39,76210405	3,023486729	584688,3424	334218,9481
6	39,76189181	3,022538411	584689,2779	334114,1188
7	39,76207306	3,022533379	584684,9728	334113,5596
8	39,76135552	3,02241686	584605,24	334100,6233
9	39,76115379	3,022352468	584582,8271	334093,4895
10	39,76105666	3,02233329	584572,0349	334091,362
11	39,76096206	3,022301038	584561,5242	334087,7894
12	39,76096116	3,022300687	584561,4241	334087,7505
13	39,7608962	3,02227183	584554,2075	334084,5555
14	39,76081296	3,022234912	584544,9591	334080,468
15	39,76067911	3,022176664	584530,0893	334074,0187
16	39,76073449	3,02227272	584536,2359	334084,6413
17	39,76133893	3,023321206	584603,3268	334200,5911
18	39,76183508	3,024183033	584658,3975	334295,8986
19	39,76184414	3,0241738	584659,4056	334294,8787
20	39,76184414	3,0241738	584659,4056	334294,8787

El acceso a la Instalación se realizará desde la carretera Ma-3501 de Llubí a Sa Pobla, a través de dos puertas en cada una de las parcelas.

3.1. Clasificación del suelo

Según el PTI la Instalación se ubica en suelo rústico, en la categoría de Área de Transición (como puede verse en la foto aquí debajo) sin estar afectado por ninguna APR.



Clasificación de suelo (Fuente: Visor IDEIB, capa PTI Mallorca)

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3.2. Aptitud fotovoltaica

Según el PDS Energético de las Illes Balears, las zonas de aptitud fotovoltaica pueden ser de 4 tipos: 1) alta; 2) media; 3) baja: 4) zonas de exclusión. En este caso, tal y como se puede observar en la siguiente imagen, el proyecto se ubica en una zona catalogada como aptitud fotovoltaica alta.



Categorización de las parcelas como de alta aptitud fotovoltaica, según el PDS Energético

De lo visto anteriormente se recogen aquí abajo las principales conclusiones:

- El proyecto se desarrollará en Suelo Rústico Común, sin afectaciones a ningún otro tipo de clasificación y totalmente compatible con el proyecto a desarrollar.
- La zona de implantación del proyecto no está afectada por ninguna APR, según el PTI.
- El proyecto se desarrollará en zona de aptitud fotovoltaica alta, área prioritaria por la administración ambiental para acoger este tipo de instalaciones.
- La parcela no está clasificada como suelo protegido ni se ve afectada por ninguna figura de protección de la Red Natura 2000, lo cual es totalmente favorable para obtener el visto bueno por la administración ambiental y energética.
- No se han identificado ni especies ni hábitats protegidos.
- No han sido identificadas contingencias susceptibles de impedir la autorización y posterior ejecución del proyecto, a la vista de la información pública a la que se ha tenido acceso.

Atendiendo a todo lo expuesto anteriormente, se llega a la conclusión que las parcelas donde se pretende implantar el parque solar es apta para acoger la Instalación.

3.3. Posible impacto visual y medidas correctoras

En aras de minimizar el impacto ambiental del proyecto, incluido el visual y paisajístico, se prevé como medida correctora la **creación de una barrera vegetal de 4 metros de altura en todo el perímetro** de la instalación, lo que permitirá minimizar el impacto visual de la PFV. Las características de dicha se presentan más en detalle en el estudio de incidencia paisajística adjunto, redactado por la consultoría de medioambiente Podarcis, S.L.

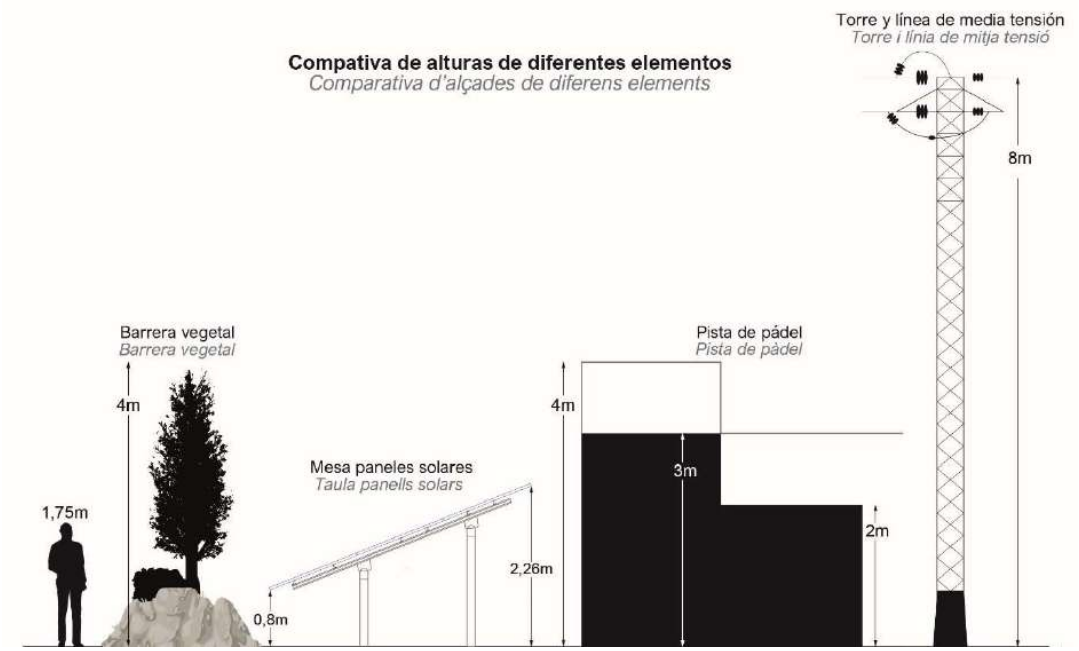
La barrera vegetal reduce en un 76,69% el área desde la que sería potencialmente visible la planta solar, pasando de 76,74 hectáreas a 17,89 ha el área visible. Se adjunta a la memoria una recreación de la barrera vegetal desde diferentes puntos del entorno.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Alcanzado los paneles solares únicamente una altura de 2,26m la barrera vegetal prevista varía ente un mínimo de tres metros y unos cuatro metros en la parte norte y este del parque solar. A modo de comparativa, cabe indicar que la altura estándar de una pista de pádel, como las que se prevé construir junto al estadio de fútbol y al sur de parque solar es de 4 metros y que el campo de fútbol municipal, situado al oeste de la planta solar, y visible junto a las torres de luz, aún más altas, desde las calles Capellà Robles y Capellà Toniet, supera ampliamente esta altura, como puede verse en la imagen inferior.



Vista de la parcela 184 desde la carretera de Sa Pobla a Llubí. Al fondo, el campo de fútbol y las torres de luz.



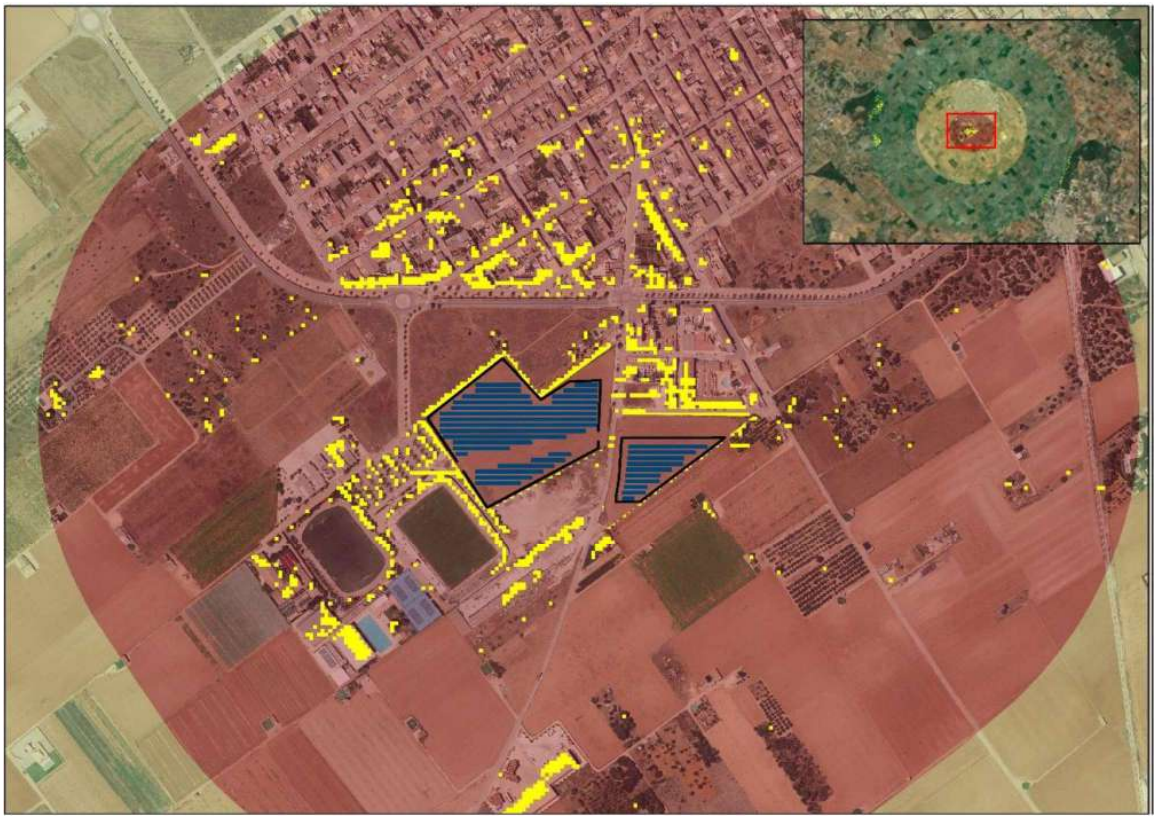
Comparativa de alturas de la barrera vegetal, los módulos fotovoltaicos y las personas.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



Simulación desde la carretera de Sa Pobla a Llubí de la barrera vegetal de 3m a instalar en el perímetro de la PFV

A continuación, se simboliza de color negro la barrera vegetal y de color amarillo la cuenca visual de la PFV teniendo en cuenta una altura de barrera vegetal de tres (3) metros. De igual forma, en rojo se indica la zona desde la que deja de ser visible la planta solar gracias a la barrera vegetal.



Cuenca visual resultante de la implantación de la barrera vegetal. En amarillo, los puntos desde los que la planta solar aún sería visible (en altura). Nótese que están al norte del parque solar por lo que el observador sólo la vería la parte trasera. Fuente: Podarcis s.l.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

La aplicación de medidas correctoras se centra en la mitigación del impacto visual en los recorridos escénicos y en lugares de referencia visual del plano más cercano donde la atracción visual del proyecto es mayor. El parque solar **podrá ser puntualmente visto únicamente desde los puntos más altos de una edificación, es decir, cubiertas y tejados, por lo que en la mayoría de casos el parque solar no podrá ser percibido por un observador potencial.** Sí que podrá ser visto desde las viviendas que cuenten con balcones o azoteas que se localicen en primera línea y en alturas elevadas, alrededor de Ronda Sud, en la calle del Capellà Robles y en la calle del Capellà Toniet. Sin embargo, es importante señalar que, **debido a la orientación sur del parque solar, este será percibido de espaldas** desde dichas viviendas por lo que el impacto visual que se generará a los residentes de Sa Pobla será reducido. Por último, **al reforzarse la barrera vegetal mediante la creación de un montículo de un metro en las zona norte y este del parque solar, con una altura total de cuatro metros, el impacto visual será aún menor** desde estas viviendas. La colocación de la barrera vegetal en la carretera Sa Pobla-Llubí disminuirá, igualmente, en cierta medida, el impacto visual actual del estadio de fútbol.

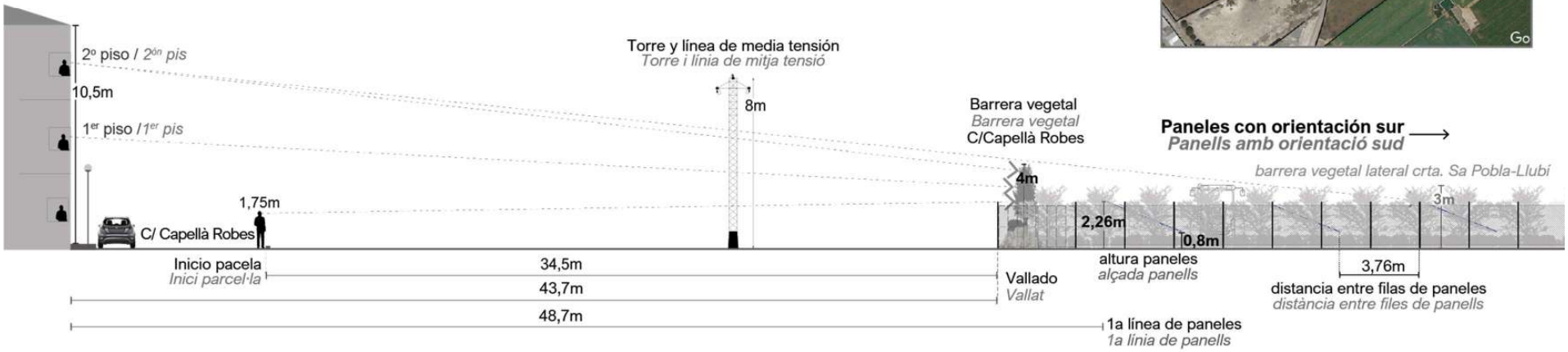
Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Renewgy
Developing renewables

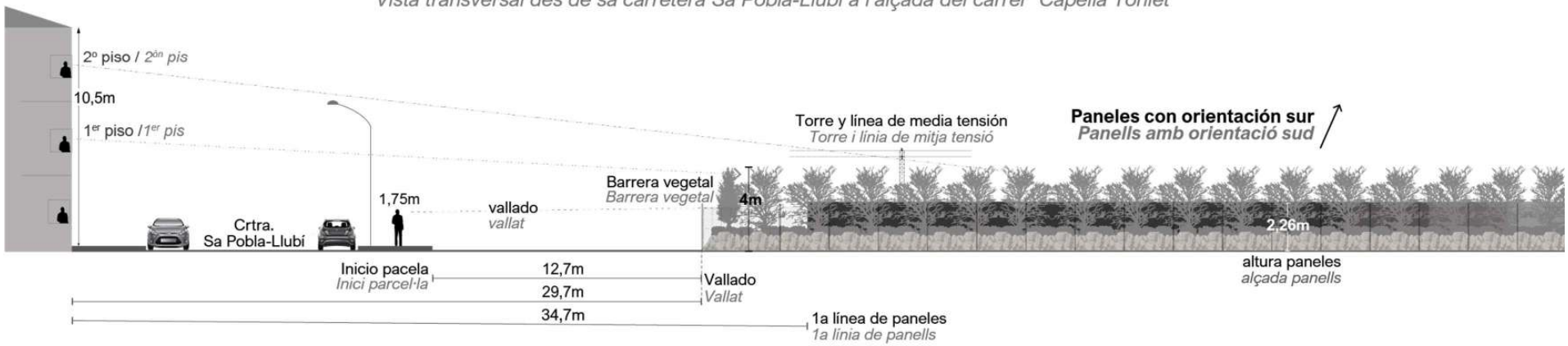
PFV Antonio Barceló
Representación de dimensiones y distancias
Representació de dimensions i distàncies



① Vista lateral desde la carretera Sa Pobla-Llubí
Vista lateral des de la carretera Sa Pobla-Llubí



② Vista transversal desde la carretera Sa Pobla-Llubí a la altura de la calle Capellà Toniet
Vista transversal des de sa carretera Sa Pobla-Llubí a l'alçada del carrer Capellà Toniet



Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3.1. Superficies y ocupación de la planta fotovoltaica

En el siguiente apartado se describen las diferentes superficies ocupadas por la PFV y la relación de estas con la superficie catastral total de la parcela.

Se diferencian las siguientes superficies:

- **Superficie ocupada por nuevos elementos:** Superficie ocupada por las placas fotovoltaicas y las nuevas edificaciones a realizar (Centros de Transformación + Centro de Maniobra y Medida (CMM)), todo ello según lo dispuesto en la Norma 22 del PTM.
- **Superficie perimetral de placas solares:** Superficie destinada a la disposición de los módulos fotovoltaicos.
- **Superficie total de la PFV:** Superficie destinada al conjunto de la PFV teniendo en cuenta los módulos y estructura, nuevas edificaciones, retranqueos necesarios, viales internos, etc. Sería todo lo comprendido dentro del vallado de la PFV.
- **Superficie total de las parcelas:** Se corresponde con la superficie catastral de las parcelas en donde se ubica la PFV.

En la siguiente tabla se puede observar la distribución de dichas superficies:

		Nº, módulos	Superficie unitaria (m²)	Superficie ocupada (m²)	% de la superficie total de las parcelas
Superficie ocupada por nuevos elementos	Módulos	4.536	2,73	13.845,35	31,98%
	Centro de Transformación + CMM	4	9,416	37,66	0,09%
Superficie perimetral módulos				23.056,67	53,25%
Superficie total de la planta				28.070,94	64,84%
Superficie total de las parcelas				43.295,00	100,00%

Se presentan aquí debajo las fichas catastrales de las parcelas:

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 07044A008001840000BB

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 8 Parcela 184

SA BLANQ. SA POBLA [ILLES BALEARS]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- Labor o Labradío secano	01	29.652

PARCELA

Superficie gráfica: 29.285 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

GOBIERNO DE ESPAÑA · MINISTERIO DE HACIENDA · SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA · DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 07044A015000580000BG

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Polígono 15 Parcela 58

C S ANTO. SA POBLA [ILLES BALEARS]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

Cultivo

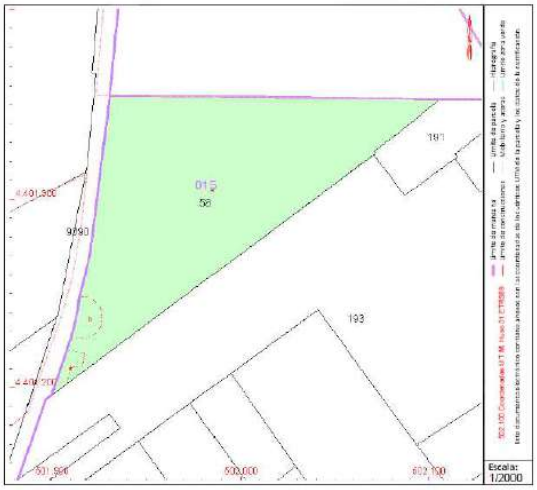
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
a	C- Labor o Labradío secano	02	13.215
b	I- Improductivo	00	288
c	I- Improductivo	00	170

PARCELA

Superficie gráfica: 13.643 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3.2. Clasificación de la zona afectada

Según el Decreto 33/2015, de 15 de mayo, de aprobación definitiva de la modificación del plan director sectorial energético de las Illes Balears, el proyecto se define como:

- Instalación de tipo C: aquellas con una ocupación territorial inferior o igual en 10 ha, y que no son del tipo A, ni tipo B.
- El tipo de aptitud fotovoltaica del terreno es alta, según los mapas de aptitudes del IDEIB.

Según el PTI de Mallorca y la información proporcionada por el visor del IDEIB, las parcelas son clasificas como suelo rústico común, en la categoría de Área de Transición, de uso principal agrario. Así, el PTI establece, dentro del suelo rústico común, la subcategoría de Área de Transición, con dos subcategorías: 1) área de Transición de Crecimiento (AT-C) susceptible de destinar a previsiones del futuro crecimiento urbano, y 2) Área de Transición de Harmonización (AT-H) destinada a la harmonización de las diferentes clases de suelo. La matriz de ordenación del suelo rústico y definición del PTI permite este tipo de instalaciones, según lo establecido en su norma 19.2.c.

> *"Uso condicionado en las Áreas de Protección Territorial (APT), Áreas de Interés Agrario (AIA), Áreas de Transición (ÁT) y Suelo rústico de Régimen General (SRG) al hecho de que cumplan las siguientes condiciones:*
>
> *1. Que sea del tipo E-1, pequeñas infraestructuras.*
>
> *2. Que sea del tipo E-2, vías de transporte, que estén recogidas en este Plan o en los Planes Directores Sectoriales correspondientes y de caminos.*
>
> *3. Que sea del tipo E-3, conducciones y tendidos*
>
> *4. Que no sea del tipo E-4, puertos y puertos deportivos, mientras no haya una regulación sectorial específica.*
>
> *5. Que sea del tipo E-5, grandes infraestructuras técnicas de carácter no lineal, definidas en el apartado E-5 del anexo de estas normas. En el caso de marinas secas o superficies de hibernaje de embarcaciones sólo se permitirán en Áreas de Transición de Harmonización (AT-H)."*

Asimismo, el decreto legislativo 1/2020, del 28 de agosto, mediante el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley de evaluación ambiental de les Islas Baleares establece que los proyectos sometidos a la evaluación de impacto ambiental simplificada serán las "*instalaciones con una ocupación total de más de 4 ha situadas en suelo rústico definidas como aptas para las instalaciones mencionadas en el plan territorial insultar correspondiente y a las zonas de aptitud alta del PDS de energía.*" La superficie total para ocupar por la PFV es de 28.071 m², equivalente a un 69.26 % de la superficie de las parcelas, siendo inferior a las cuatro (4) hectáreas que marca la ley de evaluación de impacto ambiental como límite a partir de la cual los terrenos catalogados como de alta aptitud fotovoltaica será sometido a una evaluación de impacto ambiental simplificada. Por ello, este proyecto queda exento del requerimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada u ordinaria. Aun así, para la tramitación administrativa del proyecto se adjunta el estudio de incidencia paisajística, redactado por la consultoría de medioambiente Podarcis, S.L.

Para la tramitación, se solicitará la Declaración de Utilidad Pública (DUP) del proyecto en los términos previstos en la ley. Además, se aplicarán las medidas establecidas para la prevención o reducción o de los probables efectos negativos significativos y las limitaciones establecidas por el PDS energético en su anexo F ("Medidas y condicionantes para la implantación de instalaciones fotovoltaicas").

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

4- CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

4.1. Descripción técnica de la instalación

El parque fotovoltaico está compuesto por 4.536 módulos fotovoltaicos monocristalinos bifaciales del modelo 650MS HiKu7 Mono PER, de 650 Wp de CanadianSolar (o una referencia con características de generación similares). Dichos paneles conforman un campo solar con una potencia pico de 2.948 kWp. para una producción anual estimada de 4.514,81 MWh.

Los módulos fotovoltaicos producen electricidad en corriente continua y baja tensión que, para ser transformada en corriente alterna, requerirá de inversores, y, para ser elevada a media tensión, de un centro de transformación, que alberga el conjunto formado por el transformador de media tensión y toda la aparamenta de protección en baja y media tensión asociada.

Se proyecta la instalación de tres (3) centros de transformación compactos y quince (15) inversores del tipo SUN2000-185KTL-H1 del fabricante HUAWEI o similar. Los centros de transformación irán equipados con un transformador de 1.000 kVA de potencia con el sistema de control controlando que la potencia total evacuada no exceda los valores indicados; en este caso, 2,7 MW.

Eléctricamente, los paneles fotovoltaicos se dispondrán primeramente en grupos o *arrays* de 24 módulos en serie. A su vez, se agruparán 189 *strings* en paralelo para completar la potencia de la Instalación.

En la siguiente tabla se recogen las características principales de la instalación:

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA ANTONO BARCELÓ				
Número de subcampo	1	2	3	TOTAL
Potencia nominal inversor (kW)	185	185	185	100
Número de inversores por subcampo	5	5	5	15
Potencia pico de los módulos (W)	650	650	650	650
Superficie del módulo (m^2)	3,106	3,106	3,106	-
N.º de módulos por *string* (en serie)	24	24	24	-
N.º de *strings* por subcampos	63	63	63	189
Módulos por subcampo	1.512	1.512	1.512	4.536
Área ocupada por los módulos (m^2)	4.697	4.697	4.697	14.090,41
Potencia pico por campo (kWp)	983	983	983	2.948,40
Potencia instalada (kWn)	925	925	925	2.775,00

Cada uno de los cinco (5) inversores de los tres (3) subcampos se conectará al centro de transformación. Dentro del recinto de la PFV, una línea subterránea de media tensión a 15 kV será la encargada de conectar estos centros de transformación con el CMM, de donde saldrá la línea de evacuación hasta el punto de conexión propuesto en la LAMT RIEGOS APOYO A150010, en el punto UTM ETRS89, HUSO 31, X: 501831.00 Y: 4401313.00.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



LAMT (Azul) RIEGOS APOYO A150010

4.2. Componentes de la instalación

4.2.1. Módulos fotovoltaicos

Los módulos, con cercos de aluminio y compuestos por 132 células monocristalinas cada uno y conectadas en serie, contarán con una capa anti-reflejante, o ARC que mitiga la reflexión de la luz sobre ellos, para así incrementar la eficiencia y, a su vez, evitar el deslumbramiento.

Los datos eléctricos de los módulos fotovoltaicos – entre otros, la potencia nominal – están sometidos a tolerancias y pueden variar. Con ello, la potencia total de la instalación fotovoltaica puede variar entre un 0/+3%. Las características eléctricas de cada módulo fotovoltaico en condiciones estándar (1.000 W/m2; 25ºC; AM 1,5) son las siguientes:

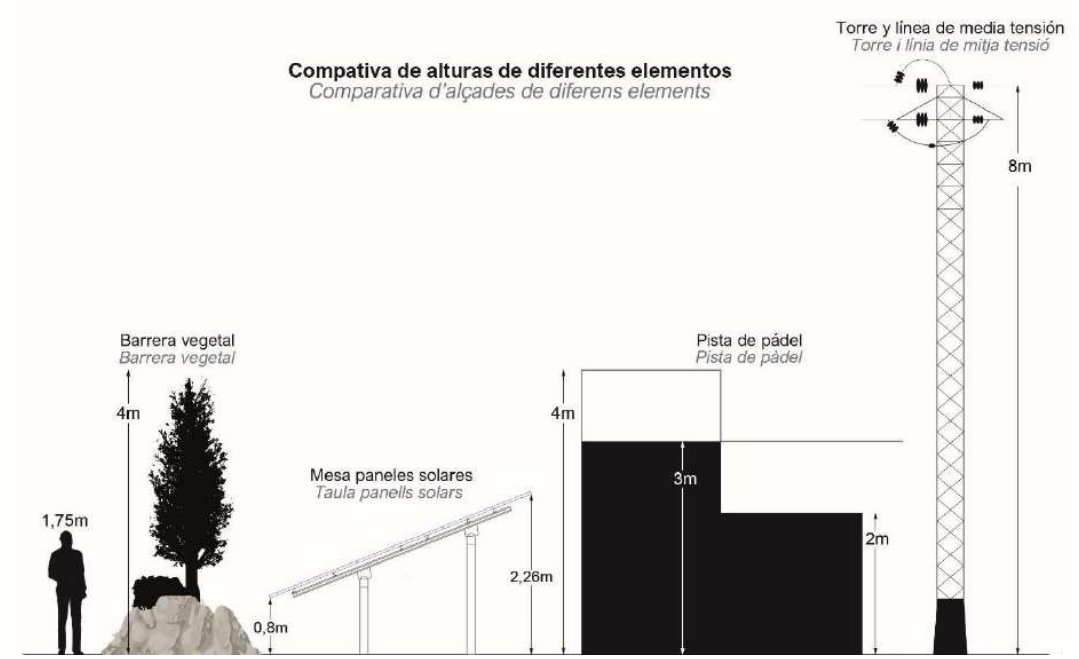
Fabricante:	CanadianSolar
Modelo :	650MS HiKu7 Mono PER
Potencia nominal (Wp):	650
Eficiencia del módulo (%):	21,21
Corriente de cortocircuito Isc (A)	18,47
Tensión circuito abierto Voc (V)	45,2
Corriente potencia máxima Impp (A)	17,24
Tensión potencia máxima Vmp (V)	38,1
Máximo voltaje del sistema (V)	1500
Tipo de célula	Monocristalina
Número de células	132
Dimensiones:	
Alto (mm)	2.384
Ancho (mm)	1.303
Fondo (mm)	35
Peso (kg)	34,4

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Tal y como comentado en el apartado anterior, los módulos fotovoltaicos se dispondrán primeramente en grupos o *arrays* de 24 módulos en serie. A su vez, estos grupos se agruparán en un total de 189 *strings* en paralelo para completar la potencia de la instalación.

4.2.2. Estructura fija

Con objeto de minimizar el impacto visual, paisajístico y ambiental, la estructura se diseña para que quede a baja altura, levantando únicamente alrededor de 2,26 metros los paneles del suelo, por debajo de la altura máxima de 4m establecida en el PDS y cumpliendo con la altura mínima de la estructura de 80cm por encima del terreno. Se trata de estructuras para 24 módulos, disponiendo 8 módulos por fila en horizontal y 3 módulos por columna en vertical, realizada mediante perfil de acero galvanizado, con la geometría y las dimensiones, según planos adjuntos.



Comparativa de altura de los módulos fotovoltaicos frente a otros elementos del entorno

Se llevará a cabo mediante un sistema de hincado o atornillado de las estructuras en el terreno, según lo permita la composición del suelo, ayudado con hormigón ecológico. Ambos sistemas (hincado o atornillado) permiten una mínima interacción con el terreno y una ocupación que se limita a la superficie de cuatro (4) tornillos por cada ocho (8) metros lineales de estructura, aproximadamente. Además, se genera una nula transferencia de medios al terreno. Al estudiarse en cada caso su composición, se evita la transferencia de material a éste por oxidación.

Las siguiente son las principales diferencias entre el sistema de hincado y el anclaje tipo atornillado:

- Se trata de unos tornillos o hincas de cimentación que se enroscan en el terreno y a los cuales de fija la estructura, que dispondrá cada ocho (8) metros de cuatro (4) tornillos o hincas de fijación.
- La elección del tipo de tornillo o hinca a emplear en cada caso se realiza tras la un estudio geotécnico y un análisis de la composición química del terreno. El estudio geotécnico sirve como base para el dimensionado del calibre y la geometría del tornillo o hinca, para que puedan soportar las cargas previstas. El análisis químico sirve para escoger el material del

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

tornillo, con objeto de que sea resistente a la corrosión y que se evite todo tipo de transferencia al suelo.

- Los tornillos o hincas son fijados al suelo mediante una máquina que incorpora un accesorio atornillador-hincador. La extracción de los tornillos se realiza fácilmente empleando la misma herramienta.

Desmantelamiento y reciclaje.

El tipo de estructura propuesto tiene características muy ventajosas:

- Facilidad de desmontaje y desmantelamiento.
- Material 100 % reciclable. Actualmente ya existen compradores que pagan por chatarra de acero inoxidable y acero galvanizado. Vista la evolución del desarrollo de instalaciones fotovoltaicas, es asumido que en 35 años este mercado todavía será mayor y más desarrollado, minimizándose así los costes de desmantelamiento.
- Evita la generación de 150 kg de ruina de hormigón por cada panel solar, que es el peso del lastre necesario de riostra de hormigón o maceta prefabricada por cada panel solar.

La estructura estará debidamente sostenida y anclada, estando sobradamente calculada para resistir las cargas de viento y nieve indicadas en el documento básico de "Seguridad Estructural: Bases de Cálculo y Acciones en la Edificación del Código Técnico de la Edificación (CTE – SE)", aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo del 2006.



Ejemplo de mesa con módulos fotovoltaicos.

4.2.3. Inversor

El inversor es el elemento encargado de realizar el paso de la tensión y corriente continua generada en los módulos fotovoltaicos a las condiciones de alterna de la red. Su principio de funcionamiento inversor es el de una fuente de corriente autoconmutada mediante puentes de tiristores IGBT, que realiza un seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT) del generador fotovoltaico, no siendo capaz de funcionar en isla o modo aislado. La potencia de entrada del inversor, al ser variable, garantiza su capacidad para extraer la máxima potencia de los módulos fotovoltaicos a lo largo de cada día.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

El inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, incorporando los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo. Los controles manuales mínimos que incorporará serán:

- Encendido y apagado general del inversor.
- Conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

El inversor será capaz de entregar potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superior a las Condiciones Estándar de Medida (CEM). Además, soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante periodos de 10 segundos.

El factor de potencia será superior a 0,95 entre el 25% y el 100% de la potencia nominal. A partir de potencias mayores a un 10% la nominal, el inversor deberá inyectar en red.

Sus características principales son las siguientes:

Fabricante:	HUAWEI o similar
Modelo:	Sun 2000-185KTL-H1
DATOS DE ENTRADA (DC)	
Rango de tensiones MPPT (V)	500-1.500
Tensión máxima entrada (V)	1.500
DATOS DE SALIDA (AC)	
Potencia nominal (kW)	185
Tensión nominal (V)	800
Frecuencia nominal (Hz)	50
Distorsión armónica total	< 3,0%
Factor de potencia	> 0,99
DATOS GENERALES	
Rendimiento máximo (%)	99,03
Rendimiento Europeo (%)	98,69
Refrigeración	Ventilación forzada
Grado de protección	IP66
Temperaturas tolerables (ºC)	-25...60



Inversor Huawei Sun 2000-185KTL-H1

4.2.4. Centro de transformación

Los cinco inversores de cada uno de los tres (3) subcampos, para un total de 15 inversores, se conectarán directamente a través de cables enterrados a un centro de transformación de 1.000 kVA, que es una instalación albergando todos los equipos de media tensión, incluyendo el transformador de media tensión, el interruptor de media tensión, el tanque de aceite y una conexión adaptable con

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

los inversores. La potencia de estas unidades es de 2.500 kVA, siendo adaptable a la de los inversores, el nivel de tensión de salida es de 15 kV y el rango de operación en baja tensión o del primario es de 800 V. Estos equipos prefabricados estarán apoyados sobre el terreno nivelado con losas de hormigón para su emplazamiento.

El proyecto contempla la instalación de tres centros de transformación con potencia de 1 MVA cada uno, con un total de 30 MVA. Limitándose la potencia de la instalación con los inversores, ésta no será superior a 2,7 MW.

Las características de cada transformador son las siguientes:

Potencia (kVA)	1000
Tipo de transformador	Llenado integral
Líquido Dieléctrico	Aceite mineral
Tensión Primaria (V)	15.400
Material Conductor AT	Aluminio
Tensión Secundaria (V)	800
Material Conductor BT	Aluminio
Regulación (%)	±2,5±5%
Grupo Conexión	Dyn11
Frecuencia (Hz)	50
Perdidas en Vacío Po (W)	693
Pérdidas en Carga (W)	7.600
Tensión de Cortocircuito %	6
Tipo de Refrigeración (ºC)	40
Método de Instalación RAL	RAL-5008

Normativa	
Potencia Acústica Máxima	ONAN
Sistema de pintura	Interior
	IEC 60076
Elementos y accesorios (dB)	55
Pantalla electrostática	C3



Transformador 1.000kVA

4.2.5. Edificios de los Centro de transformación

Para la implantación en el terreno se propone una solución de edificios para centros de transformación para distribución eléctrica de hasta 40,5 kV. El diseño se llevará de acuerdo con los requisitos del "Código Técnico de la Edificación y del Reglamento sobre Condiciones Técnicas y

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Garantías de Seguridad de Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y sus modificaciones y actualizaciones en vigor. Las condiciones de servicio son las siguientes:

- Temperatura Ambiente:
  Máxima: + 40 ºC
  Mínima: - 25 ºC
- Valor medio diario: + 35 ºC
- Valor medio de humedad relativa del aire: ≤ 100% (periodo de 24h)
- Altitud máxima de instalación: 1.000 m

En el interior de las envolventes PFU (modelo de caseta de la marca Ormazábal) prevalecen las condiciones de servicio para interior, según UNE-EN 62271-1.

Construcción

Edificio prefabricado monobloque de hormigón armado de alta resistencia, con las varillas metálicas embebidas en el hormigón unidas mediante soldadura eléctrica. La situación de la armadura y el proceso de fabricación del hormigón armado aportan una resistencia eléctrica superior a 10.000 Ω a los 28 días de la fabricación, entre la armadura y los paramentos metálicos accesibles desde el exterior confiriendo un nivel adicional de calidad al producto.

Cubierta monobloque amovible prefabricada de hormigón que no permite la acumulación de agua, ni la incidencia de esta sobre las rejillas de ventilación, gracias a su morfología y a tener una caída del 1% hacia el lado posterior del edificio. Resistencia mecánica: 250 kg/m^2.

Losetas interiores de hormigón armado de alta resistencia. Las arquetas para paso de cables fabricadas en hormigón armado con acabado antideslizante.

Equipotencialidad: una vez instalado, el cuerpo y la cubierta constituyen una superficie equipotencial.

Presión ejercida sobre el terreno:

- Vacío: <= 0,2 kg/cm^2
- Con aparamenta y transformadores: <= 0,3 kg/cm^2



Monobloque

4.3. Energía producida

La energía producida por la PFV se estima a través del software PVSyst, teniendo en cuenta el módulo utilizado, su tecnología y la configuración propuesta. Con base en este estudio, la energía generada producida se estima en 4.514,8 MWh/año, tal y como se puede observar en los siguientes cálculos:

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



PVGIS-5 estimates of solar electricity generation:

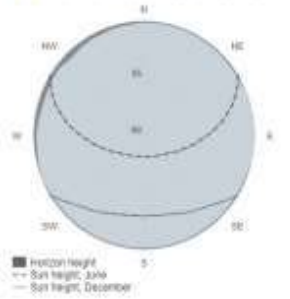
Provided inputs:

Latitude/Longitude:	39.762,3.021
Horizon:	Calculated
Database used:	PVGIS-SARAH2
PV technology:	Crystalline silicon
PV installed:	2984 kWp
System loss:	14 %

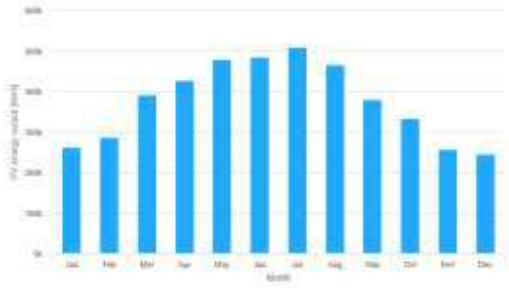
Simulation outputs

Slope angle:	22 °
Azimuth angle:	0 °
Yearly PV energy production:	4514806.28 kWh
Yearly in-plane irradiation:	1947.54 kWh/m²
Year-to-year variability:	110170.33 kWh
Changes in output due to:	
Angle of incidence:	-2.88 %
Spectral effects:	0.97 %
Temperature and low irradiance:	-7.88 %
Total loss:	-22.31 %

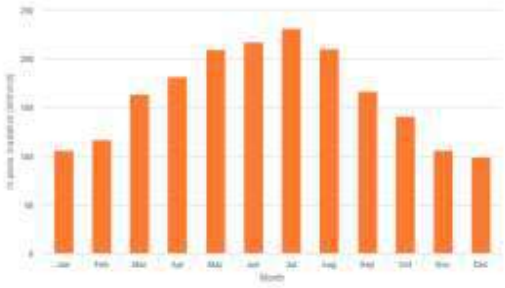
Outline of horizon at chosen location:



Monthly energy output from fix-angle PV system:



Monthly in-plane irradiation for fixed-angle:



Monthly PV energy and solar irradiation

Month	E_m	H(i)_m	SD_m
January	261547.1	106.0	23302.8
February	286304.8	116.7	38126.4
March	391368.3	163.3	27336.1
April	425364.8	181.3	32633.2
May	479357.2	209.2	33253.8
June	484340.2	216.9	21450.5
July	507552.8	231.0	20274.5
August	466068.2	210.1	21110.4
September	380373.0	167.1	14723.5
October	331836.4	141.2	28942.2
November	256005.9	105.8	27061.9
December	244687.9	99.0	24036.0

E_m: Average monthly electricity production from the defined system [kWh].

H(i)_m: Average monthly sum of global irradiation per square meter received by the modules of the given system [kWh/m²].

SD_m: Standard deviation of the monthly electricity production due to year-to-year variation [kWh].

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. Our goal is to keep this information timely and accurate. If errors are brought to our attention, we will try to correct them. However, the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

It is our goal to minimise disruption caused by technical errors. However, some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

For more information, please visit https://ec.europa.eu/info/legal-notice_en

Joint Research Centre

PVGIS ©European Union, 2001-2022.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Report generated on 2022/05/03

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

4.4. Reducción de emisiones de CO_2

La energía producida por la PFV ahorra la quema de gran cantidad de combustibles. Además, a esto se ha de añadir el gasto energético derivado de la extracción y transporte de este combustible, juntamente con la reducción del impacto ambiental derivado de ahorro de emisiones de CO2, SO2, NOx, etc.

El dióxido de carbono (CO_2) es uno de los mayores causantes del efecto invernadero, pese a su naturaleza no contaminante. Empleando un factor emisión de 775,4 g CO_2/kWh[1] y teniendo en cuenta la producción energética de 4.514,8 MWh/año descrita en el apartado anterior, se estaría evitando la emisión a la atmósfera de más de 3.484 toneladas de CO_2 al año. Así mismo, considerando un consumo medio por vivienda de 9.922 kWh/año, la energía producida será capaz de satisfacer las necesidades eléctricas de más de 450 viviendas.

[1] Fuente: Publicación anual de la Dirección General de Energía y Cambio Climático del Govern de les Illes Balears

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

5- INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

A continuación, se describen todos los detalles de la instalación eléctrica en baja tensión y se definen los parámetros técnicos relativos a cableado, protecciones y red de tierras.

Los *strings* de corriente continua procedentes de los módulos terminan en los inversores, situados a pie de las estructuras. De los inversores saldrá la corriente alterna en baja tensión (800V) en dirección a los centros de transformación de la PFV, punto desde el cual se conectará con el CMM y desde ahí hasta el punto de conexión indicado.

5.1. Configuración

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, la instalación está formada por 4.536 módulos fotovoltaicos, sumando una potencia pico de 2.948 kWp y una potencia instalada de 2.700 kW.

Los módulos se agrupan, en primer lugar, en *strings* de 24 módulos en serie. Posteriormente, se agrupan entre sí hasta completar las nueve entradas MPPT que tiene cada inversor, conectándose todos ellos al único centro de transformación de la planta, cuya función será la de elevar la corriente alterna desde 800V hasta los 15 kV para su inyección a red. La energía se transportará hasta el CMM de la planta solar, punto habilitado para las operaciones de control y maniobra, así como para la realización de las lecturas fiscales de la energía producida.

En los siguientes apartados se detallan las características técnicas del sistema de protecciones, puesta a tierra y dimensionamiento de las líneas eléctricas en baja tensión.

5.2. Cableado

El criterio de dimensionamiento de cada parte del sistema eléctrico será diferente debido a que el voltaje variará según la configuración de los módulos fotovoltaicos. Para el cálculo de las secciones de cableado oportunas, se tendrán en cuenta tanto el criterio de caída de tensión como el criterio de máxima intensidad admisible, los cuales analizaremos en profundidad a continuación.

La tensión de operación de los inversores fotovoltaicos normalmente no sobrepasará la tensión nominal de los cables estándar, tensiones que se sitúan entre los 500V y 1.500V. Para grandes sistemas fotovoltaicos, con series de gran número de módulos, deberá comprobarse que la tensión de circuito abierto a -10º C no sobrepase la tensión nominal del cableado para evitar posibles fallos y daños en la instalación eléctrica.

El criterio fundamental en el diseño de las secciones del cableado es el de reducir lo máximo posible las pérdidas resistivas en los cables, lo que se traduce en evitar pérdidas de energía generada en forma de calor (efecto Joule). Las pérdidas para cualquier condición de trabajo del cableado en la sección de continua no deben sobrepasar el 1,5%.

Como ya se ha mencionado, el inversor fotovoltaico generalmente operará a lo largo del año en torno al 80% de su potencia nominal debido a que las condiciones meteorológicas reales difieren notablemente de las condiciones de prueba de los módulos. Por tanto, la corriente de operación será generalmente inferior a la corriente nominal en condiciones estándar y, de este modo, todo diseño dimensionado para la corriente nominal tendrá un porcentaje de pérdidas menor que el esperado.

Así mismo, la corriente máxima admisible por los cables está influenciada por la temperatura ambiente, el agrupamiento de los cables y las conducciones utilizadas. Para la determinación de las corrientes admisibles reales de la instalación, los valores teóricos de corriente máxima deberán ser

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

corregidos con los correspondientes factores de corrección asociados a cada uno de los parámetros anteriores.

En la instalación de generación descrita en el presente proyecto podemos distinguir tres tramos de cableado en baja tensión, todos ellos perfectamente diferenciados:

- Interconexión de los 26 módulos para la configuración del *string*.
- Del *string* al inversor.
- Del inversor al centro de transformación.

Para el cálculo de las secciones de cableado en corriente continua se tendrá en cuenta tanto la energía a transportar como la distancia a recorrer por la corriente eléctrica.

Así mismo, para un correcto dimensionamiento, se deberá tener en cuenta el criterio de máxima caída de tensión en una línea, nunca siendo esta superior al 1,5%. La sección mínima de cableado con base en este criterio se calcula según la siguiente fórmula:

$$Sdc = \frac{2 \times Ldc \times Idc}{\Delta V(\%) \times U_{MPP} \times \kappa} = \frac{2 \times Ldc \times Idc^2}{\Delta V(\%) \times Pdc \times \kappa}$$

Siendo:

- L_{ac} la longitud del tramo en estudio
- I_{dc} la corriente máxima de la rama (este caso sería la corriente de cortocircuito Icc)
- U_{MPP} es la tensión de máxima potencia en condiciones nominales.
- P_{dc} es la potencia nominal de la rama fotovoltaica en condiciones STC
- K es la conductividad eléctrica del cobre en m/(mm2)

Una vez calculada la sección mínima según el criterio de máxima caída de tensión admisible, se debe comprobar que la sección seleccionada admite la correspondiente intensidad de corriente máxima del inversor en cada tramo. Por tanto, dado que la máxima intensidad del inversor fotovoltaico será la corriente de cortocircuito bajo condiciones estándar (STC), los tramos de cableado deberán diseñarse para soportar una intensidad un 25% superior a la intensidad de cortocircuito, es decir:

$$I_{max} = 1{,}25 x I_{CC}$$

Y la sección transversal del cable será aquella cuya intensidad máxima admisible (Iz) sea mayor o igual a la intensidad máxima admisible calculada según la fórmula anterior, es decir:

$$I_{max} \leq I_Z$$

La intensidad máxima admisible (Iz) para la sección seleccionada deberá ser corregida de acuerdo con la temperatura de operación y las condiciones de instalación, todas ellas definidas en el estudio de producción y dimensionamiento realizado por el software PVSyst.

5.2.1. Interconexión de módulos para configurar *strings*

Para la interconexión de los módulos entre sí se emplearán, preferentemente, los conductores que incorporan estos de fábrica, conectándolos mediante técnicas como el "salto de rana" que permitan aprovechar al máximo la longitud de los mismos. Las conexiones de los módulos en serie se realizarán mediante conectores MC4. En donde no sea posible el empleo de los conductores que los propios módulos traen de fábrica, se utilizarán conductores unipolares de 4 mm² de 0,6/1kV con aislamiento del tipo ZZ-F.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

5.2.2. *String* – inversor

Una vez configurados los *strings* de 24 módulos en serie, estos se conectarán entre sí hasta completar las nueve entradas MPPT que tiene cada inversor, motivo por el cual será necesario agrupar varias veces en una misma entrada del inversor dos *strings*. Para realizar esta conexión de dos *strings* en paralelo de forma rápida y sencilla se empleará un juego de conectores MC4 doble, rígido y perfectamente estancos gracias a su cierre de seguridad.



juego de conectores MC4 doble

Cuando se requiera la conexión en paralelo de dos *strings* se emplearán conductores de cobre, unipolares, ZZ-F, con tensión asignada de 0,6/1 kV y sección 10 mm² cumpliendo de esta forma con los criterios de caída de tensión (inferior a 1,5%) e intensidad de cortocircuito establecidos anteriormente. Según el documento del fabricante, la corriente máxima del conductor de cobre seleccionado de sección 10 mm² es de 82 A, muy por encima de los 27,98 A que circularían en caso de cortocircuito.

Cuando únicamente se conecte un *string* a cada entrada del inversor también se emplearán conductores de cobre, unipolares, ZZ-F, con tensión asignada de 0,6/1 kV y sección 6 mm². En este caso, la corriente máxima del conductor es de 59 A, muy por encima de los 13,99 A que circularían en caso de cortocircuito.

DATOS TÉCNICOS

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm²	DIÁMETRO MÁXIMO DEL CONDUCTOR mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR DEL CABLE (VALOR MÁXIMO) mm	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR A 20 °C Ω/km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE. T AMBIENTE 60 °C y T CONDUCTOR 120 °C (3)	CAIDA DE TENSIÓN V/(A·km) (2)
1 x 1,5	1,8	4,5	31	13,3	24	30	30,48
1 x 2,5	2,4	5	43	7,98	34	41	18,31
1 x 4	3	5,6	59	4,95	46	55	11,45
1 x 6	3,9	6,2	79	3,30	59	70	7,75
1 x 10	5,1	7,2	122	1,91	82	98	4,60
1 x 16	6,3	8,6	182	1,21	110	132	2,89
1 x 25	7,8	10,1	274	0,780	146	176	1,83
1 x 35	9,2	11,3	374	0,554	182	218	1,32
1 x 50	11	12,8	508	0,386	220	276	0,98
1 x 70	13,1	15,6	709	0,272	282	347	0,68
1 x 95	15,1	16,4	900	0,206	343	416	0,48
1 x 120	17	18,6	1153	0,161	397	488	0,39
1 x 150	19	20,4	1452	0,129	458	566	0,31
1 x 185	21	22,4	1713	0,106	523	644	0,25
1 x 240	24	24,0	2245	0,0801	617	775	0,20

En ambos casos, los conductores están específicamente diseñados para instalaciones solares en intemperie, destacando entre otras cualidades que son resistentes a los rayos ultravioleta.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

5.2.3. Inversor – centro de transformación

La conexión entre cada uno de los inversores y los transformadores, con relación transformación 0,8/15kV, se realizará mediante conductor tripolar de cobre, RV y tensión asignada 0,6/1kV. En este caso, se selecciona un conductor tripolar 3x150 mm^2, cumpliendo lo establecido en cuanto a criterios de caída de tensión e intensidad admisible y de cortocircuito. La corriente máxima admisible del conductor de cobre seleccionado, en este caso de 3x150 mm², es de 260 A (intensidad admisible para instalación enterrada, directamente o bajo tubo con resistividad térmica del terreno estándar de 2,5 K.m/W), siendo muy superior a la intensidad máxima de salida del inversor, que será de 134,9 A.

NÚMERO DE CONDUCTORES x SECCIÓN mm²	ESPESOR DE AISLAMIENTO mm (1)	DIÁMETRO SOBRE AISLAMIENTO mm (1)	DIÁMETRO EXTERIOR mm (1)	PESO kg/km (1)	RESISTENCIA DEL CONDUCTOR a 20 °C Ω /km	INTENSIDAD ADMISIBLE AL AIRE (2) A	INTENSIDAD ADMISIBLE ENTERRADO (3) A	CAÍDA DE TENSIÓN V/A km (2) Y (3)	
								cos Φ = 1	cos Φ = 0,8
3 x 25	0,9	7,7	20,8	1070	0,727	115	96	1,62	1,38
3 x 35	0,9	8,8	23,2	1390	0,524	143	117	1,17	1,01
3 x 50	1	10,3	26,4	1860	0,387	174	138	0,86	0,77
3 x 70	1,1	12	30,5	2580	0,268	223	170	0,6	0,56
3 x 95	1,1	13,8	34,5	3490	0,193	271	202	0,43	0,42
3 x 120	1,2	15,4	38,2	4300	0,153	314	230	0,34	0,35
3 x 150	1,4	17,2	42,5	5400	0,124	359	260	0,28	0,3
3 x 185	1,6	19,3	47,6	6740	0,0991	409	291	0,22	0,26
3 x 240	1,7	21,8	53,4	8590	0,0754	489	336	0,17	0,21
3 x 300	1,8	24,3	59,2	10770	0,0601	549	380	0,14	0,18

El tendido de los conductores se realizará de forma general directamente enterrados, por zanja y sobre cama de arena, quedando reservado el empleo de canalización subterránea en zanja mediante tubo flexible de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada) Ø160 mm cuando la normativa lo exija.

5.3. Protecciones

El sistema de protecciones de la PFV cumplirá con lo establecido en el artículo 11 del R.D. 1699/2011, de 18 de noviembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión. Así mismo, contará con todas las protecciones preceptivas según los Reglamentos Electrotécnicos para Baja y Alta Tensión y la OM5/09/1985.

A continuación, se describen las protecciones empleadas en corriente continua, estando todas ellas comprendidas estas entre los módulos fotovoltaicos y el inversor.

5.3.1. Protección frente a contactos directos e indirectos

El inversor fotovoltaico se conectará en modo flotante, proporcionando niveles de protección adecuados frente a contactos directos e indirectos, siempre y cuando la resistencia de aislamiento de la parte de directa se mantenga por encima de unos niveles de seguridad y no ocurra un primer defecto a masas o a tierra. En este último caso, se genera una situación de riesgo, que se soluciona mediante:

- Aislamiento de clase II en los módulos fotovoltaicos, cables y cajas de conexión.
- Controlador permanente de aislamiento, integrado en el inversor, que detecte la aparición de derivaciones a tierra. El inversor detendrá su funcionamiento y se activará una alarma visual en el equipo.

En el diseño de la protección individual de los cables de cada rama, hay que tener en cuenta que la corriente de cortocircuito es aproximadamente igual que la corriente nominal de la rama. Este hecho condiciona la utilización de fusibles o disyuntores que puedan utilizarse para proteger el cableado contra los cortocircuitos.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Por lo tanto, la protección contra cortocircuitos en el inversor fotovoltaico, por fallas en el aislamiento o falla en la protección a tierra, se recomienda realizarla mediante el uso de sistemas de protección de corte automático, sensible a las tensiones de contacto en corriente directa.

Tal y como se mencionó anteriormente el inversor contiene esa protección en su interior. Si la instalación llegase a ser de grandes dimensiones habría que incluir más de este tipo de protecciones repartida en las diversas ramas que conforman al inversor, para protegerlo en toda su extensión.

Asimismo, se incorporará por cada entrada del inversor un disyuntor de CC de 125 A y 1500 Vcc que permitirá la desactivación y corte manual de cada una de las 9 entradas de cada inversor.

5.3.2. Sobrecargas

Los fusibles son normalmente distribuidos por cada una de las ramas de los grandes sistemas fotovoltaicos para proteger la instalación eléctrica de sobrecargas.

Adicionalmente, deberá instalarse un elemento de corte general bipolar para corriente continua, que debe ser dimensionado para la tensión máxima de circuito abierto del inversor a 10ºC, y para 125% de la corriente máxima del inversor.

Se deberán dimensionar los fusibles teniendo en cuenta el criterio de que la corriente admisible del cable (Iz) deberá ser superior a la corriente nominal del fusible (In) y a su vez, inferior al corriente límite de fusión de este (Inf). A su vez, la Inf no podrá ser superior a 1,15 veces la Iz:

$$In \leq Inf \leq 1{,}15 \times Iz$$

Adicionalmente, para evitar cortes imprevistos en la producción energética, la corriente nominal del fusible (In) vendrá dada por la expresión, de forma que una vez que ocurra una sobrecarga en alguno de los conductores activos de la instalación fotovoltaica, los fusibles deberán de protegerlos.

$$In \geq 1{,}25 \times In\ RAMA$$

Cabe mencionar que el elemento de corte tendrá que ser capaz de conectar y desconectar el inversor en carga, en buenas condiciones de seguridad.

Con base en estas premisas, se instalará un fusible en cada uno de los polos de los 189 *strings* de 24 módulos en serie que conforman la instalación. De este modo se consiguen dos objetivos; el primero de ellos es el de impedir que este subgrupo pase a trabajar en ningún momento como carga y soportando corrientes inversas superiores a su propia corriente de cortocircuito. El segundo de ellos es el de permitir la desconexión fácil y rápida de este subgrupo, facilitando las labores del personal de mantenimiento. En este caso, y para manipular los módulos, se extraerán los dos fusibles indicados y se procederá al cortocircuitado de dicho subgrupo, para de este modo trabajar sin ningún riesgo.

Teniendo en cuenta las premisas establecidas anteriormente, los fusibles estarán tarados a un valor de 16 A y para trabajar en valores de tensión de hasta 1500 V.

5.3.3. Sobretensiones

Sobre la parte de corriente continua se pueden producir sobretensiones de origen atmosférico de cierta importancia. Por ello, se protegerá la instalación mediante el empleo de varistores (descargadores de tensión). En este caso se emplearán descargadores de tensión tarados para una tensión máxima de funcionamiento de 1500 V y una corriente nominal de descarga de 10 kA.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

5.4. Puesta a tierra

Por un lado, se realizará una puesta a tierra del generador fotovoltaico, por contacto directo de los marcos de los paneles a la estructura de suportación, conectándose ésta a tierra, ajustándose ésta a la que previene ITC-BT-18, y se realizará mediante conductor de cobre de 35 mm^2 de sección. Se dispondrá el número de electrodos necesario para conseguir una resistencia de tierra tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

Por otro lado, se conectarán todos los elementos metálicos de cuadros, cajas de conexiones y descargadores de sobretensiones a la tierra de la instalación.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

6- INSTALACIÓN DE MEDIA TENSIÓN

En este apartado se describirán todos los detalles de la instalación eléctrica en media tensión y se definirán los parámetros técnicos relativos a cableado, protecciones y red de tierras.

6.1. Configuración

Como se ha comentado anteriormente, la PFV estará formada por quince (15) inversores, que serán los encargados de transformar la corriente continua en alterna y un centro de transformación para elevar la tensión desde los 800 V de generación hasta los 15 kV para su inyección a red. En este caso los inversores serán de la marca HUAWEI, modelo Sun 2000-185KTL-H1 (o una referencia con características de generación y dimensiones similares).

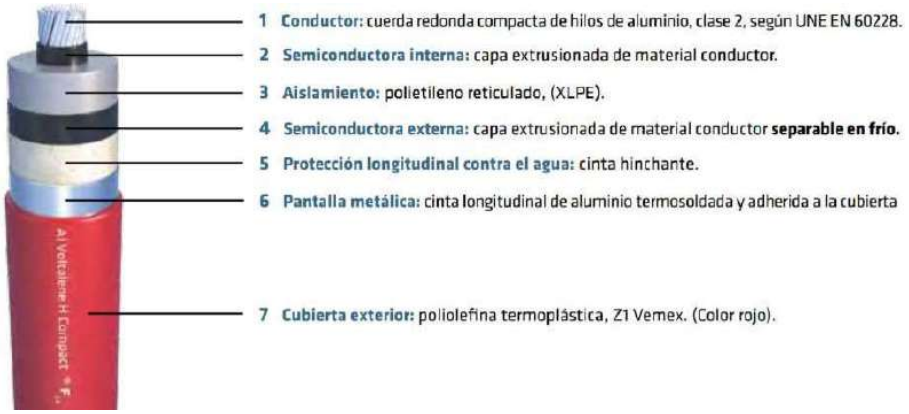
Esta energía se transportará hasta el CMM, punto habilitado para las operaciones de control y maniobra de la planta, así como para la realización de las lecturas fiscales de la energía producida.

En los siguientes apartados se detallarán las características técnicas relacionadas con el dimensionamiento del cableado, puesta a tierra y protecciones.

6.2. Cableado

La conexión en media tensión de los centros de transformación a las celdas de entrada del CMM se realizará mediante terna de cable unipolar RH5Z1 que discurrirá de forma subterránea por zanja. Dichos conductores estarán dispuestos a una profundidad de un (1) metro, salvo cruzamientos con otras canalizaciones que obliguen a variar la profundidad de estas líneas. El cálculo de sección se efectúa de forma que la caída de tensión máxima en las líneas sea inferior a 1,5 %.

De forma genérica, los cables de CA estarán formados por un conductor flexible, unipolar de cobre en construcción extra flexible, aislado con polietileno de cadena cruzada (XLPE) y cubierta de cloruro de polivinilo (PVC) de alta flexibilidad y resistencia a la abrasión. Estarán fabricados de acuerdo con la norma UNE 21-123 y presentarán unas prestaciones elevadas frente a sobrecargas y cortocircuitos y certificado con método de ensayo (IEC-60-332-1-2).



Indicación de los elementos que conforman un cable unipolar

En este caso, para la interconexión del centro de transformación con la celda de entrada correspondiente del CMM se empleará una terna de cables unipolares RH5Z1, de 95mm² directamente enterrados, cumpliendo con los correspondientes criterios de caída de tensión y cortocircuito.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Además, tal y como se observa en la siguiente imagen, la máxima intensidad admisible para conductor RH5Z1 de 95 mm² directamente enterrado es de 205 A, muy superior a los 96,23 A que circularán, como máximo, en condiciones nominales y considerando un cos φ de 0,9.

1 x SECCIÓN CONDUCTOR (Al) (mm²)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE BAJO EL TUBO Y ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE DIRECTAMENTE ENTERRADO* (A)	INTENSIDAD MÁXIMA ADMISIBLE AL AIRE** (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN EL CONDUCTOR DURANTE 1 s (A)	INTENSIDAD MÁXIMA DE CORTOCIRCUITO EN LA PANTALLA DURANTE 1 s*** (A)	
	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV y 18/30 kV	12/20 kV (pant. 16 mm²)	18/30 kV (pant. 25 mm²)
1 x 95 (1)	190	205	255	8930	2240	2690
1 x 150 (2)	245	260	335	14100	2540	2990
1 x 240 (2)	320	345	455	22560	2990	3440
1 x 400 (2)	415	445	610	37600	3440	3890

6.3. Protecciones

La parte de media tensión comprendida entre la salida del centro de transformación y la entrada del CMM estará protegida mediante seccionadores de línea con cuchilla de puesta a tierra, transformadores de intensidad y tensión para protección e interruptor automático. Toda esta aparamenta así como las características de cada celda empleada se detallarán en el presente documento.

Además, se instalará un interruptor automático diferencial de 30 mA de sensibilidad en la parte CA, para proteger de derivaciones en este circuito. Con el fin de que actúe por fallos a tierra, será de un calibre superior a la del magnetotérmico de protección general. Adicionalmente hay que verificar que el interruptor diferencial posea una intensidad de cortocircuito superior a la indicada por la compañía distribuidora, de no ser así, habrá que estudiar la selectividad entre el interruptor diferencial y los interruptores magnetotérmicos a fin de comprobar la seguridad de la protección. Se instalará un relé diferencial de calibre adecuado, 30 mA de sensibilidad y de clase A, que aseguran el disparo para el valor de corriente de fuga asignado en alterna, como en alterna con componente en continua.

6.4. Puesta a tierra

La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora, asegurando que no se produzcan transferencias de defectos a la red de distribución.

La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y las instalaciones fotovoltaicas, bien sea por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas funciones, con base en el desarrollo tecnológico.

Las masas de la instalación fotovoltaica estarán conectadas a una tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora de acuerdo con el Reglamento electrotécnico para baja tensión, así como de las masas del resto del suministro.

El diseño de la puesta a tierra deberá cumplir las siguientes normativas:

- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación. Instr. MIE-RAT 13. Promulgado por el Real Decreto n° 3.275/1.982 del 12 de noviembre.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. ITC-BT-18. Promulgado por el Real Decreto 842/2002 de 13 de agosto.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- Real Decreto 1663/2000 de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.

Con objeto de evitar tensiones peligrosas en baja tensión, debido a faltas en la red de media tensión, el neutro del sistema de baja tensión se conecta a una toma de tierra independiente de la del sistema de media tensión, de tal forma que no exista influencia en la red general de tierra.

Para la puesta a tierra de todos los herrajes y aparatos se utilizará varilla de cobre de 6 mm de diámetro. La unión con el electrodo de puesta a tierra se hará mediante cable de acero o cobre, según el material del electrodo y debidamente entubado. A lo largo de las cabinas MT y en el interior de la meseta base, se dispone un circuito colector de puesta a tierra, de acuerdo con la norma UNE 20-099, apartado 20. Este colector está constituido por una pletina de cobre de 30 x 3 mm directamente anclada a la propia estructura de la respectiva celda.

Las partes móviles de la aparamenta, tales como ejes, se conectan a tierra por medio de trenzas flexibles de cobre, de tal manera que todas las partes metálicas que no forman parte del circuito principal están unidas al colector de tierra realizado con conductor de cobre de 50 mm2 de sección, el cual puede ser cómodamente conexionado a la red de tierras exterior.

La red de tierras exterior a disponer, calculada según el método UNESA (ver anexo de cálculos) y teniendo en cuenta las características de los centros de transformación, será de las siguientes características:

Sistema: PICAS ALINEADAS UNIDAS POR CONDUCTOR HORIZONTAL

- Identificación: 5/22 (según método UNESA)
- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: 2
- Longitud de las picas: 2 metros
- Separación entre picas: 3 metros
- Diámetro de picas: 14 mm
- Profundidad de las picas: 0,5 m
- Sección de conductor: 50 mm^2

6.5. Descripción Técnica Celdas COSMOS

6.5.1. Generalidades sistema CGMCOSMOS

Sistema de Celdas de Media Tensión modulares y/o compactas bajo envolvente metálica de aislamiento integral en gas SF6 de acuerdo con la normativa IEC / UNE-EN 62271-200 para instalación interior, clase – 5 ºC según IEC 62271-1, hasta una altitud de 2000 m* sobre el nivel del mar sin mantenimiento con las siguientes características generales estándar*:

Valores Eléctricos

- Tensión asignada Ur: 15 kV
- Tensión soportada a frecuencia industrial Ud (50 Hz):
  - Fase – Tierra y entre fases: 50 kV 1 min
  - Distancia de Seccionamiento: 60 kV 1 min
- Tensión soportada a Impulso tipo Rayo Upk:
  - Fase – Tierra y entre fases: 125 kV
  - Distancia de Seccionamiento: 145 kV
- Frecuencia de servicio: 50 Hz
- Intensidad asignada: 400 A

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- Intensidad de corta duración Ik: 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 / 3 s
- clase IAC AF/AFL (opcional): 16 kA 1 s

Construcción

Cuba de acero inoxidable de sistema de presión sellado según IEC 62271-1, conteniendo los elementos del circuito principal sin necesidad de reposición de gas durante 30 años.

Tres (3) divisores capacitivos de 24 kV

Bridas de sujeción de cables de Media Tensión diseñadas para sujeción de cables unipolares de hasta 630 mm^2 y para soportar los esfuerzos electrodinámicos en caso de cortocircuito.

Alta resistencia a la corrosión, soportando 150 h de niebla salina en el mecanismo de maniobra según norma ISO 7253.

Seguridad

Enclavamientos propios que no permiten acceder al compartimento de cables hasta haber conectado la puesta a tierra, ni maniobrar el equipo con la tapa del compartimento de cables retirada. Del mismo modo el interruptor y el seccionador de puesta a tierra no pueden estar conectados simultáneamente.

Enclavamientos por candado independientes para los ejes de maniobra de interruptor y de seccionador de puesta a tierra, no pudiéndose retirar la tapa del compartimento de mecanismo de maniobras con los candados colocados.

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor y de seccionador de puesta a tierra.

Inundabilidad: equipo preparado para mantener servicio en el bucle de Media Tensión en caso de una eventual inundación de la instalación soportando ensayo de 3 m de columna de agua durante 24 h.

Grados de Protección:

- Celda / Mecanismos de Maniobra: IP 2XD según EN 60529.
- Cuba: IP X7 según EN 60529
- Protección a impactos en
- cubiertas metálicas IK 08 según EN 5010
- cuba IK 09

6.6. Descripción del esquema eléctrico:

6.6.1. Celda CGMCOSMOS-L de línea con aislamiento y corte en SF_6

Una celda de media tensión modular de entrada / salida de cables con las siguientes características particulares:

Valores Eléctricos

- Tensión asignada Ur: 15 kV
- Intensidad asignada: 400 A
- Intensidad de corta duración Ik: 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 s

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



Celda de línea

Construcción

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

Interruptor trifásico categoría E3 según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF_6 de 3 posiciones conectado – seccionado – puesto a tierra con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual tipo B con endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC / UNE-EN 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado.

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

Tres Pasatapas de 630 A, tipo C, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables o atornillables (Ormazabal recomienda conectores Euromold).

Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

Seguridad

Un (1) indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo con la norma IEC 61958.

Una (1) alarma sonora autoalimentada de prevención de puesta a tierra ekorSAS de Ormazabal que se activa cuando habiendo tensión eléctrica en la acometida de Media Tensión, se introduce la palanca en el acceso al eje de accionamiento del seccionador de puesta a tierra. Rango de funcionamiento de acuerdo a IEC 61958.

Protección de personas y bienes ante los efectos de un arco interno, según los criterios del Anexo A de la norma IEC 62271-200 en todos los compartimentos clase IAC AFL (opcional).

Posibilidad de instalación de enclavamientos por cerradura independientes en los ejes de interruptor (posiciones de abierto / cerrado /abierto + cerrado) y de seccionador de puesta a tierra (posiciones de abierto / cerrado /abierto + cerrado).

Dimensiones y Peso

- Anchura 365 mm
- Altura: 1740 mm
- Profundidad: 735 mm

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- Peso: 100 kg

6.6.2. Celda CGMCOSMOS-P de protección con fusibles con aislamiento y corte en SF_6 con relé de protección ekorRPT

Una (1) celda de Media Tensión modular de protección con fusibles para protección de transformadores con potencia igual o inferior a 1000 kVA, con las siguientes características particulares:

Valores Eléctricos

- Tensión asignada Ur: 15 kV
- Intensidad asignada: 630 A
- Intensidad de corta duración Ik: 16 kA eficaz – 40 kA cresta 1 s
- Intensidad de corta duración PaT: 1 kA eficaz – 2,5 kA cresta 1 s
- clase IAC AF/AFL (opcional): 16 kA 1 s



Celda de protección

Construcción

Compartimentos individuales con separación metálica de embarrado – interruptor, de conexión de cables y compartimentos portafusible con pasatapas frontales con las 3 fases a la misma altura, mecanismo de maniobras, con esquema sinóptico del circuito principal en la cubierta, y expansión de gases inferior trasera.

Interruptor trifásico categoría E3 según norma IEC 60265-1 de corte en gas SF6 de 3 posiciones conectado – seccionado – puesto a tierra, antes y después de los contactos de los fusibles, con seccionador de puesta a tierra categoría E2 (5 CC) de capacidad de cierre sobre cortocircuito según norma IEC 62271-102. Ambas secuencias, interruptor y seccionador, ensayadas sobre un mismo elemento.

Mecanismo de maniobra operado mediante palanca, velocidad de accionamiento independiente del operador, manual con retención tipo BR con bobina de disparo a 230 Vca y mecanismo de disparo combinado interruptor – fusible con intensidad de transferencia de 1600 A, según IEC 62271-105. Endurancia para el interruptor de clase M1, 1000 maniobras, según norma IEC 60265-1 y para el seccionador de puesta a tierra de clase M0, 1000 maniobras. Intercambiable en obra en cualquier posición del interruptor sin necesidad de cortar servicio, incorporando elemento de sujeción del interruptor con el mecanismo retirado condenable por candado. Incorpora un contacto de señalización de posición del interruptor – seccionador:

- Interruptor / Seccionador / Seccionador de PaT: 1 NAC

Compartimentos portafusibles independientes para cada fase aislados en gas situados en posición horizontal para fusibles limitadores de corriente de 15 kV, según IEC 60282-1.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Indicación de posición segura del interruptor (ensayo de cadena cinemática según IEC 62271-102).

3 Pasatapas de 250 A, tipo A, según norma EN 50181 para conexión mediante terminales enchufables o atornillables (Ormazabal recomienda conectores Euromold).

Conjunto de Unión formado por 3 adaptadores elastoméricos con control del campo eléctrico.

Seguridad

- Indicador luminoso autoalimentado de presencia de tensión ekorVPIS de Ormazabal de acuerdo a norma IEC 61958.
- Enclavamiento por cerradura en el eje de seccionador de puesta a tierra (posición de cerrado) con acceso puerta de transformador.
- 3 Fusibles limitadores de corriente de 15 kV según IEC 60282-1.
- Unidad de protección integrada en la celda ekorRPT, marca ORMAZABAL, con display digital para tarado / consulta local y comunicable (RS232 para configuración local, RS485 y fibra óptica opcional). Funciones de protección 51 + 50N/51N y disparo mediante señal externa. Incluye captadores de intensidad.

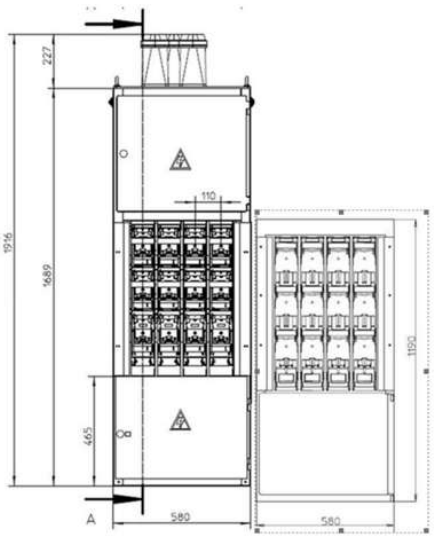
Dimensiones y Peso

- Ancho 470 mm
- Alto: 1740 mm
- Fondo: 735 mm
- Peso: 150 kg

6.7. Desadscripción técnica Cuadro BT

Cuadro BT en envolvente metálica de 4+4 huecos con acometida inferior a 8 bases portafusibles verticales BTVC-DT (desconexión tripolar) de tamaño NH-1 para fusibles de 800V (hasta 160A) y salida a transformador mediante Interruptor Automático de 800 A marca TERASAKI modelo MCCB VS800PE 3P FC 800A 800Vac

Se incluye pletina de tierra adicional y bornero protegido por base portafusibles y fusibles para alimentación el transformador de servicios auxiliares.



Cuadro BT

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

7- CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA

Se define a continuación el CMM de la PFV, punto al cual llegará la energía procedente de los centros de transformación, en donde se realizará la medida fiscal de la energía, y de donde partirá la línea eléctrica subterránea de media tensión que conectará la PFV con el punto de conexión.

7.1. Descripción general

Todo el aparellaje de 15 kV irá ubicado en celdas metálicas prefabricadas de aislamiento en SF6 del tipo CGMCOSMOS-L del fabricante ORMAZABAL, o similar. Serán de 15 kV de tensión asignada y 125 kV de tensión de prueba, grado de protección IP65 para los componentes de alta tensión e IP30 para los de baja. La intensidad asignada en barras y derivaciones será 400 A y 200 A respectivamente, a 40ºC y 25 kA de corriente de corta duración (1 s).

Se instalarán 7 celdas con las siguientes funciones:

- 1 celda de entrada de línea
- 1 celda de protección para servicios auxiliares
- 1 celda de medida
- 1 celda de protección general
- 1 celda para la disposición del interruptor pasante (punto Frontera de la instalación)
- 1 celda de reserva
- 1 celda de salida hacia el punto de conexión (celda de entrada para la compañía distribuidora)

Asimismo, para realizar las funciones de control, mando y protección de la instalación se montarán los siguientes cuadros:

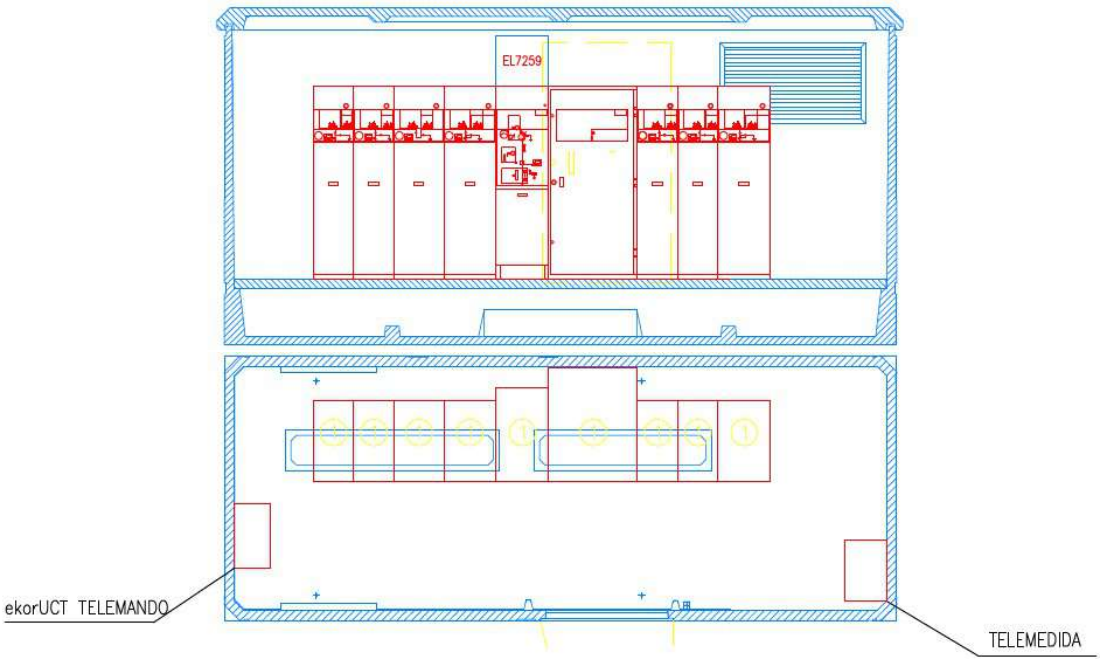
- Servicios auxiliares
- Protecciones eléctricas
- Sistema de control y SCADA
- Baterías de corriente continua 48 Vcc
- Armario de facturación.

7.2. Instalación eléctrica

7.2.1. Esquema eléctrico

Tal y como se ha comentado anteriormente, el CMM constará de siete (7) celdas de media tensión a 15 kV repartidas según la siguiente imagen:

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



CMM constará de siete (7) celdas de media tensión a 15 kV

A continuación, se procederá a detallar cada uno de los elementos que contiene cada celda y la función de estos dentro de la PFV.

Así mismo, se detallarán todos los dispositivos adicionales necesarios para el correcto funcionamiento del CMM, en este caso sistemas de servicios auxiliares, protecciones eléctricas, sistema de control, alimentación en baja tensión, baterías de corriente continua 48 Vcc, armario de facturación, etc.

Posición de línea

Se instalará una posición de línea con los siguientes equipos:

- Un seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra de las características siguientes:

  Intensidad asignada (A) 630
  Tensión asignada (kV) 15

- Tres transformadores de intensidad de doble relación primaria y doble secundario, para medida y protección, de las características siguientes:

  Tensión de aislamiento 15 kV
  Relación de transformación 150-300: 5-5 A
  Clase y potencia protección Cl. 5P20 20 VA
  Clase y potencia medida Cl. 0,5 15 VA

- Un interruptor de hexafluoruro de azufre (SF6) como medio extintor del arco, accionado por un resorte tensado por un motorreductor alimentado a 48 Vcc. Las características principales de este interruptor serán:

  Intensidad asignada (A): 630
  Tensión asignada (kV): 15
  Poder de corte (kA): 25

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

El cable utilizado para la conexión de las líneas con la cabina correspondiente será del tipo RH5Z1, Al 3x1x95 mm^2. El tendido se realizará por las canalizaciones previstas con tal fin.

Posición de transformador de servicios auxiliares

La cabina de interruptor de servicios auxiliares albergará un interruptor de hexafluoruro de azufre (SF_6) como medio extintor del arco, accionado por un resorte tensado por un motorreductor alimentado a 48 Vcc. Las características principales de este interruptor serán:

Intensidad asignada (A)	630
Tensión asignada (kV)	15
Poder de corte (kA)	25

Además de este interruptor se instalará un seccionador con cuchilla de puesta a tierra de las características siguientes:

Intensidad asignada (A)	630
Tensión asignada (kV)	15

El cable utilizado para la conexión del transformador de servicios auxiliares con la cabina será del tipo RH5Z1, Al 95 mm^2 y el tendido se realizará por las canalizaciones previstas con tal fin.

Las características de este transformador serán las siguientes:

Potencia aparente (kVA)	50
Relación de transformación (kV)	15:0,4
Conexión	Dyn11
Tensión de cortocircuito (%)	4,0
Regulación	Vacío
Tomas (%)	2,5 5
Clase de aislamiento	F
Tipo de aislamiento	Seco encapsulado
Servicio	Intemperie
Tipo de refrigeración	AN

Celda de medida

Esta cabina se utiliza para la medida de la tensión e intensidad en barras. Para realizar dicha función se utilizarán transformadores de tensión e intensidad cuyas características describiremos a continuación. Además, esta celda de medida incorporará un seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra de las características siguientes:

Intensidad asignada (A)	630
Tensión asignada (kV)	15

Transformador de tensión

Los trasformadores de tensión indican a través de su secundario, la tensión existente en el primario. De este modo, se utilizan para realizar las lecturas de tensión, situando los mismos en paralelo a la línea a medir. Tendrán las siguientes características:

15 kV
16.500/√3 : 110/√3-110/√3-110/3 V
Cl. 0,2 25 VA
Cl. 0,5 50 VA

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Cl. 3P 50 VA

Transformador de intensidad

El transformador de intensidad nos indica la corriente que circula por un determinado circuito a través de su devanado secundario. Para ello, dicho transformador se conectará en serie con el circuito a medir.

15 kV
150-300: 5-5-5 A
Cl. 5P20 15 VA
Cl. 0,5 15 VA
Cl. 0,2 10 VA

Celda de protección general

Se instalarán una celda para la realización de labores de protección general.

Estará compuesta por los siguientes equipos:

Un seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra de las características siguientes:

Intensidad asignada (A)	630
Tensión asignada (kV)	15

Tres transformadores de intensidad de doble relación primaria y doble secundario, para medida y protección, de las características siguientes:

Tensión de aislamiento	15 kV
Relación de transformación	150-300: 5-5 A
Clase y potencia protección	Cl. 5P20 20 VA
Clase y potencia medida	Cl. 0,5 15 VA

Un interruptor de hexafluoruro de azufre (SF6) como medio extintor del arco, accionado por un resorte tensado por un motorreductor alimentado a 48 Vcc. Las características principales de este interruptor serán:

Intensidad asignada (A)	630
Tensión asignada (kV)	15
Poder de corte (kA)	25

Interruptor pasante

Se procederá a la instalación de una celda equipada con un interruptor pasante que hará de interruptor frontera de la instalación, separando la parte de la compañía eléctrica y la del promotor. Esta celda estará constituida por un módulo metálico con aislamiento y corte en gas, que incorpora en su interior un embarrado superior de cobre, interrumpido por un interruptor-seccionador rotativo, con capacidad de corte y aislamiento, para aislar las partes izquierda y derecha del mismo y puede llevar un sistema de alarma sonora de puesta a tierra, que suena cuando habiendo tensión en la línea se introduce la palanca en el eje del seccionador de puesta a tierra. Al introducir la palanca en esta posición, un sonido indica que puede realizarse un cortocircuito o un cero en la red si se efectúa la maniobra.

Tensión de aislamiento	15 kV
Intensidad asignada (A)	630
Intensidad de corta duración (1 s), eficaz	21 kA

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Intensidad de corta duración (1 s), cresta	52,5 kA

Celda de reserva

Se habilitará, en la parte de la compañía, una celda de reserva integrada por los siguientes equipos:

Un seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra de las características siguientes:

Intensidad asignada (A)	630
Tensión asignada (kV)	15

Tres transformadores de intensidad de doble relación primaria y doble secundario, para medida y protección, de las características siguientes:

Tensión de aislamiento	15 kV
Relación de transformación	150-300: 5-5 A
Clase y potencia protección	Cl. 5P20 20 VA
Clase y potencia medida	Cl. 0,5 15 VA

Un interruptor de hexafluoruro de azufre (SF_6) como medio extintor del arco, accionado por un resorte tensado por un motorreductor alimentado a 48 Vcc. Las características principales de este interruptor serán:

Intensidad asignada (A)	630
Tensión asignada (kV)	15
Poder de corte (kA)	16

Celda de salida (entrada a efectos de la compañía distribuidora)

Se instalará una posición de línea de salida con los siguientes equipos:

Un seccionador de línea con cuchilla de puesta a tierra de las características siguientes:

Intensidad asignada (A)	630
Tensión asignada (kV)	15

Tres transformadores de intensidad de doble relación primaria y doble secundario, para medida y protección, de las características siguientes:

Tensión de aislamiento	15 kV
Relación de transformación	150 - 300 : 5-5 A
Clase y potencia protección	Cl. 5 20 VA
Clase y potencia medida	Cl. 0,5 15 VA

Un interruptor de hexafluoruro de azufre (SF_6) como medio extintor del arco, accionado por un resorte tensado por un motorreductor alimentado a 48 Vcc. Las características principales de este interruptor serán:

Intensidad asignada (A)	630
Tensión asignada (kV)	15
Poder de corte (kA)	25

De esta celda o cabina saldrá la línea subterránea 15 kV a través de la cual se evacuará la energía generada en la PFV en el punto de conexión propuesto.

7.3. Alimentación en baja tensión

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Se exponen a continuación las características básicas de los cuadros de alimentación en baja tensión, ya sea en corriente alterna o continua.

7.3.1. Cuadro de Alimentación de Servicios Auxiliares.

Su misión principal será la de proteger contra sobrecargas y cortocircuitos, los equipos del CMM que se alimenten a baja tensión.

Para realizar esa tarea de protección, se instalará en todos los circuitos interruptores automáticos magnetotérmicos de calibre adecuado a la sección a proteger.

Se conectarán las carcasas de los equipos a la red de tierra, con objeto de evitar la aparición de sobretensiones de contacto.

Asimismo, se instalarán dispositivos diferenciales, de sensibilidad conveniente para limitar las corrientes de defecto en los cortocircuitos.

La intensidad de defecto I_{fn} es la mínima con la que el interruptor debe disparar con seguridad. La resistencia máxima de la tierra se calcula según el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión MIE-BT 021 mediante la fórmula:

$$R_t = \frac{U_b}{I_{fn}}$$

siendo:

R_t: resistencia máxima de tierra F. L.
U_b: Tensión de contacto máxima admisible.
I_{fn}: Intensidad nominal de defecto del interruptor de protección.

7.3.2. Cuadro de Baterías y Alimentación en c.c.

Está destinado a proveer de una fuente de alimentación segura a los circuitos de mando, control y señalización fundamentales. Se alimentará desde el cuadro de distribución de baja tensión descrita en el párrafo anterior. Se utilizará un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (S.A.I.) de 400 Vca / 48 Vcc, con capacidad para alimentar 20 A y una autonomía de 80 Ah. Este equipo se utilizará para alimentación del accionamiento de los interruptores y relés de protección. Dispondrá de un magnetotérmico de protección en la entrada de cada fuente y otro de protección en la distribución.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

7.4. Cuadro de control

Se utilizará un panel metálico de la serie PS-4000 de Rittal color gris RAL 7032 texturizado en chapa de acero de espesor mínimo de 2 mm y estructura de perfiles reforzados. Dispondrá de puertas que permitan el acceso frontal, con cierres rápidos de seguridad. Estará formado por los mandos e indicadores de la aparamenta de 15 kV, así como los parámetros eléctricos de cada una de las líneas, mediante consolas digitales. En este mismo panel se instalará una unidad de telecontrol, que, mediante comunicación directa con cada una de las protecciones, recopilará la información del estado de cada una de las líneas, incluidos los valores eléctricos, históricos de disparos, etc. Desde esta unidad, mediante un PC local o remoto, vía módem en este último caso, se podrá acceder a todos los valores anteriores y realizar las maniobras de apertura y cierre de interruptores. El PC local también tendrá la misión de realizar el envío de mensajes de alarma a los teléfonos móviles del personal de mantenimiento.

7.5. Sistema de teledisparo

Se instalará y mantendrá un sistema de teledisparo que producirá la apertura del interruptor de interconexión como consecuencia de la apertura del interruptor de cabecera de línea. El tiempo total de actuación del teledisparo, medido entre el instante en que se aplica la orden de disparo en la entrada del equipo y el instante en que se aplica la tensión a la bobina de disparo del interruptor de interconexión, no será superior a 200 ms.

Dispondrá de eco de confirmación de llegada del teledisparo. El tiempo entre el instante en que se aplica la orden de disparo en la entrada del equipo de la subestación y el instante en que se cierra el contacto de señalización de confirmación en ese mismo equipo, no será superior a 300 ms.

Además, el sistema de teledisparo también efectuará la captación en la interconexión y transmisión a la subestación de las señales analógicas siguientes:

- Medida de potencia activa (MW).
- Medida de potencia reactiva (MVAr).
- Medida de tensión (kV).

Las salidas de estas medidas en el equipo de la subestación serán en 0...1 mA.

7.6. Protección contra incendios

La descripción de la protección contra incendios en el CMM de objeto de este Proyecto se ha descompuesto en dos zonas: instalaciones interiores y exteriores. Con carácter general, se aplicará, para las instalaciones interiores, el Reglamento de Seguridad contra Incendios en Establecimientos Industriales, en lo referente a las características de los materiales de construcción, resistencia al fuego de las estructuras, compartimentación, evacuación y, en general, todos aquellos aspectos que afecten a la edificación. Se dotará a la instalación de un sistema de extinción formado por un conjunto de tres extintores móviles de 6 kg de CO_2. Adicionalmente, se instalará un detector de incendios y la unidad de control correspondiente.

7.7. Red de tierras

El dimensionamiento y cálculo de la red de tierras descrita se ha realizado en base al método especificado por UNESA, será de las siguientes características:

Sistema: PICAS ALINEADAS UNIDAS POR CONDUCTOR HORIZONTAL

- Identificación: 5/22 (según método UNESA)

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- Geometría: Picas alineadas
- Número de picas: 2
- Longitud de las picas: 2 metros
- Separación entre picas: 3 metros
- Diámetro de picas: 14 mm
- Profundidad de las picas: 0,5 m
- Sección de conductor: 50 mm^2

Ambas picas estarán fácilmente accesibles para permitir un eventual tratamiento de reducción del valor de resistencia a tierra, que en ningún caso superará el valor de 2 Ω.

Todos los elementos metálicos no sometidos a tensión eléctrica en funcionamiento normal, pero que en caso de falta o avería sí puedan quedar en tensión, serán puestos a tierra mediante un conductor de protección, que será de las mismas características que el de los conductores activos, pero de la mitad de sección con un mínimo de 16 mm^2.

Los elementos metálicos que den al exterior tales como puertas, rejillas, cierres, etc., se instalarán de modo tal que no podrán ponerse en contacto con partes en tensión por causa de defectos o avería, y si esto no fuese posible se conectarán a tierra convenientemente.

El armado que se instalará embebido en el hormigón de la estructura y solera del edificio se conectará en un mínimo de cuatro puntos, suficientemente alejados entre sí, a la tierra de protección del CMM.

La puesta a tierra de las masas metálicas, junto a la acción de los interruptores diferenciales instalados, hará que en las masas no se alcancen tensiones peligrosas debidas a contactos indirectos.

7.8. Sistema de control y monitorización

De acuerdo con la legislación vigente, todas las instalaciones de producción a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos con una potencia superior a 0,5 MW, y aquellas con una potencia inferior o igual a 0,5 MW pero que formen parte de una agrupación del mismo subgrupo del artículo 2 la suma de potencias de la cual sea mayor que 0,5 MW, tendrán que estar adscritas en un centro de control de generación, que actuará como interlocutor con el operador del sistema, remitiendo la información en tiempo real de las instalaciones y haciendo que sus instrucciones sean ejecutadas con el objetivo de garantizar la fiabilidad del sistema eléctrico.

El sistema de control y monitorización de la instalación debe mostrar y almacenar una serie de datos relacionados con el estado de la instalación en cualquier momento. Está dividido en tres subsistemas principales:

- Subsistema de adquisición: Está formado por los elementos que reciben los valores de cada una de las variables a medir y las transforman en señales de tensión (rango mV) o de intensidad (rango mA).
- Subsistema de transmisión: Está formado por los elementos de conexión entre el subsistema de adquisición y el equipo donde se va a realizar el tratamiento de los datos adquiridos. Esta conexión puede ser local (vía RS-485 o bien onda portadora) o remota (vía módem).
- Subsistema de tratamiento de la información: Estará formado por el equipo PC que recibirá vía local o remota la información procedente del subsistema de adquisición.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Las variables que deben almacenarse y transmitirse son las siguientes:

- Energía total entregada a la red.
- Tiempo total en estado operativo.
- Número total de conexiones a la red.
- Número total de errores.
- Estado de las alarmas.
- Estado de funcionamiento interno.
- Tensión de los módulos y agrupaciones.
- Intensidad en los módulos y agrupaciones.
- Potencia activa en los módulos y agrupaciones.
- Factor de potencia.
- Tensión de la red.
- Frecuencia de la red.
- Temperatura de los módulos.

Igualmente, se podrá disponer de una estación meteorológica que realice registros de radiación solar (directa y difusa por separado), temperatura ambiente, velocidad del viento, etc.

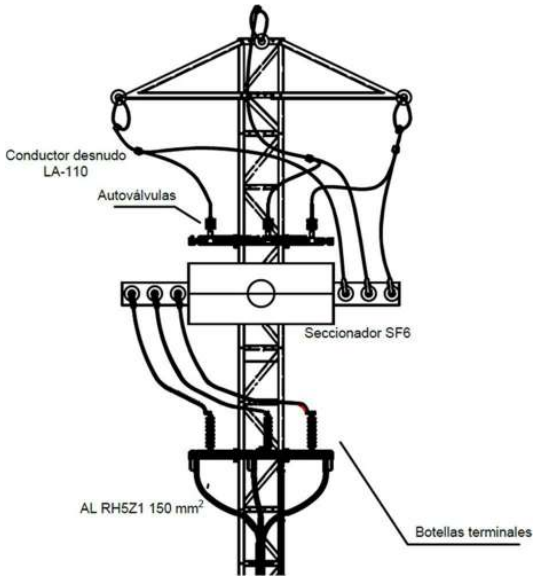
Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

8- PUNTO DE CONEXION

Con base en las condiciones indicadas en el permiso de acceso y conexión, la conexión a la red de 15kV se realizará mediante un entronque en T en un apoyo de media tensión existente punto indicado con coordenadas UTM ETRS89, HUSO 31, X: 501831.00 Y: 4401313.00.

Del CMM de la PFV saldrá una línea de evacuación subterránea, directamente enterrada, con una longitud aproximada de 15m, conectándose al apoyo existente, propiedad de E-distribución, en la propia parcela. Se tendrá que adecuar este apoyo a fin de poder instalar toda la aparamenta necesaria para la correcta protección de la red de distribución local, así como para la adecuada evacuación de la energía generada en la PFV.

Por todo ello, será en este punto en donde se realice el paso de la línea de evacuación de subterránea a aérea para su conexión en la LAMT RIEGOS aérea de la zona, previa instalación de botellas terminales, seccionador SF6, auto válvulas, y demás elementos auxiliares como grapas, conductor desnudo, etc. Las modificaciones que realizar en el apoyo consistirán en la instalación de la parte correspondiente al seccionamiento y bajada aéreo-subterránea de la línea a conectar con el CMM. Así, se instalarán dos crucetas adicionales, así como una tercera para la sustentación del seccionador SF6, tal y como se puede observar en la siguiente imagen:



Crucetas adicionales en el apoyo para el seccionamiento y bajada aéreo-subterránea de la línea y la sustentación del seccionador SF6

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

9- OBRA CIVIL

9.1. Planta fotovoltaica

9.1.1. Estructuras

Las estructuras irán hincadas directamente al suelo a una profundidad de unos 1,5-2m. Cuando se den afloramientos rocosos, se realizará pre-taladro o perno de anclaje; mientras que en terrenos más blandos se podrán introducir tornillos de anclaje, o una solución similar, incluso combinadas. La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales, mediante la galvanización en caliente, que garantice la integridad de la estructura durante la vida útil del generador solar.

Todos los perfiles contienen ranuras de fijación integradas para facilitar el montaje de los módulos fotovoltaicos.

Para seleccionar los postes se elaborará un certificado del terreno, estudiando la profundidad necesaria de hincado de los postes y su dimensión óptima. De esta manera se garantiza el mejor aprovechamiento de los materiales.

9.1.2. Canalizaciones

Canalizaciones DC

El cableado de la parte de corriente continua discurrirá parcialmente enterrado bajo tubo y, en parte aéreo, y sobre canalizado mediante bandeja perforada sobre la estructura de los seguidores. Las uniones en serie de los módulos se harán mediante conexiones rápidas y especiales de Clase II, realizándose ésta por la parte posterior a los mismos. Los cables irán embridados a las estructuras soportes y pasarán desde la estructura al suelo bajo tubo de protección. Desde este punto partirán hacia los inversores.

Las canalizaciones tendrán una anchura y una profundidad mínima de 60 cm. Se dispondrá una capa de arena de mina o de río lavada, de espesor mínimo de 0,05 m sobre la que se colocarán los tubos. Por encima de ellos irá otra capa de arena o tierra cribada de unos 0,1 m de espesor.

Cuando los cables deban disponer de protección mecánica por el lugar y condiciones de instalación en que se efectúe la misma, se utilizarán cables armados. En caso de no utilizar estos cables, se establecerá una protección mecánica complementaria sobre los mismos.

Asimismo, se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada de la norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Para proteger el cable frente a excavaciones hechas por terceros, los cables deberán tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual y que cubra la proyección en planta de los tubos, así como una cinta de señalización que advierta la existencia del cable eléctrico de alta tensión. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

Los cruces con viales se realizarán insertando el cableado en un tubo enterrado a una profundidad mínima de 0,8 m. Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a estas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquella.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Canalizaciones AC

Los conductores se colocarán directamente enterrados a una profundidad de 0,6 m. Cuando existan impedimentos que no permitan lograr las mencionadas profundidades, éstas podrán reducirse, disponiendo protecciones mecánicas suficientes. Por el contrario, deberán aumentarse cuando las condiciones que se establezcan así lo exijan.

La zanja ha de ser de la anchura suficiente para permitir el trabajo de un hombre, salvo que el tendido del cable se haga por medios mecánicos. Sobre el fondo de la zanja se colocará una capa de arena o material de características equivalentes de espesor mínimo 0,05 m y exenta de cuerpos extraños. Los laterales de la zanja han de ser compactos y no deben desprender piedras o tierra. La zanja se protegerá con estribas u otros medios para asegurar su estabilidad, conforme a la normativa de riesgos laborales. Por encima del cable se dispondrá otra capa de 0,1 m de espesor que podrá ser de arena o material con características equivalentes.

Para proteger el cable frente a excavaciones, estos deben de tener una protección mecánica que en las condiciones de instalación soporte un impacto puntual y que cubra la proyección en planta de los cables, así como una cinta de señalización que advierta de la existencia del cableado. Se admitirá también la colocación de placas con doble misión de protección mecánica y de señalización.

Se evitarán, en lo posible, los cambios de dirección de los tubos. En los puntos donde se produzcan y para facilitar la manipulación de los cables, se dispondrán arquetas con tapa, registrables o no. Para facilitar el tendido de los cables, en los tramos rectos se instalarán arquetas intermedias como máximo cada 40 m. Esta distancia podrá variarse en función de cruces o derivaciones. A la entrada en las arquetas, los tubos deberán quedar debidamente sellados en sus extremos para evitar la entrada de elementos que puedan impedir el correcto funcionamiento de los circuitos.

9.1.3. Viales internos

Se dispondrá de una red de viales internos para permitir el paso a la hora de realizar labores de operación y mantenimiento, así como el paso de vehículos y acceso a las instalaciones colindantes con un ancho máximo de 3,0 m. Estos viales serán preferentemente caminos existentes acondicionados o terreno natural compactado, no se añadirán áridos ni se realizarán drenajes adicionales.

9.1.4. Vallado perimetral

Se instalará un vallado perimetral compuesto por tubos galvanizados, colocados cada 3 metros y anclados al terreno mediante bloques prefabricados de hormigón. Los tubos serán de 48 mm de diámetro, 12 mm de espesor y 2,2 m de altura, acodados en sus extremos para colocar 3 hileras de alambre. En todos los cambios de dirección, o en su defecto, cada 48 m, se dispondrán postes de refuerzo con dos tornapuntas. La malla será de tipo 50 x 50 x 4 mm y tendrá 2 m de altura. Se colocarán 3 tirantas de alambre de 16 mm^2 con sus tensores y tornillos correspondientes. En ningún caso se empleará alambre de espino.

El vallado se anclará mediante pernos de anclaje en caso de terreno rocoso. En las zonas donde el terreno vegetal tenga un espesor que no permita lo anterior los postes se anclarán en piezas prefabricadas enterradas y removibles. En ningún caso se empleará hormigón *in situ.*

Se realizarán accesos a las plantas mediante cancelas de 6 m de anchura y 2 m de altura en dos hojas, realizadas con tubo galvanizado de 48 mm de diámetro y 1,2 mm de espesor más malla electrosoldada de las mismas características que la anterior.

Con objeto de preservar el medio, el vallado dispondrá de pequeños accesos de 0,30 x 0,ve m instalados cada 150 m para permitir el paso de animales pequeños existentes en la zona.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Se ha previsto una barrera vegetal perimetral, formada por plantas autóctonas de bajo requerimiento hídrico, con una densidad suficiente que asegura la menor visibilidad de las placas desde las parcelas adyacentes, la cual se colocará antes del vallado para disimular este.

Debe tenerse en cuenta que en parte del perímetro ya aparece vegetación arbórea que actúa a modo de barrera visual, donde únicamente será necesario plantar puntualmente algunos ejemplares en las zonas de menor densidad.

9.1.5. Movimientos de tierra

Será necesaria la realización de movimiento de tierras en algunas zonas, no obstante, se intentará minimizar al máximo la realización de estos trabajos. Para esta instalación solamente se llevarán a cabo movimientos de tierras para:

- Cimentación de casetas transformadoras
- Cimentación del CMM y almacén.
- Zanjas para la distribución del cableado eléctrico

Las estructuras irán directamente hincadas en terreno por lo que no será necesaria la realización de labores de movimientos de tierras.

9.1.6. Estudio geotécnico

Se llevará a cabo un estudio geotécnico para determinar cuáles son las características del terreno y de esta manera conseguir una óptima determinación de cada uno de los trabajos de anclado o cimentación que se lleven a cabo en la zona.

9.1.7. Sistema de drenaje

El diseño del sistema de drenaje se abordará estrechamente ligado con el movimiento de tierras y explanaciones, en caso de tener que llevarlas a cabo. En todo caso, se minimizará la disposición de elementos artificiales de drenaje.

No se realizarán movimientos de tierra que produzcan alteraciones topográficas que puedan afectar a los cauces existentes.

9.1.8. Sistemas de seguridad

Se instalará un sistema de seguridad compuesto de un sistema detector de intrusión, compuesto por barreras de microondas y un sistema de circuito cerrado de televisión y vídeo (CCTV), compuesto por cámaras de vigilancia fijas, con visión nocturna y distribuida a lo largo del perímetro abarcado por las plantas.

Para la instalación del sistema de seguridad, se instalarán durante la fase de ejecución del proyecto unos tubos enterrados a una profundidad mínima de 40 cm, con un diámetro mínimo de 80 cm, por los que se tenderán los cables de señal y alimentación tanto de las cámaras como de las barreras de microondas. Dicha canalización también seguirá el recorrido del perímetro de las plantas.

9.2. CMM

9.2.1. Vial de acceso

Para el acceso al CMM, se utilizará el vial interior de la PFV, descrito en el apartado anterior, siendo preferentemente un camino existente, que se acondicionará, o terreno natural compactado de una anchura de superficie de rodadura de 3m. No se añadirán áridos ni se realizarán drenajes adicionales.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

9.2.2. Edificio de equipos

La obra estará constituida por un edificio principal prefabricado, donde se situarán el transformador de servicios auxiliares, las diferentes cabinas de entrada, los servicios auxiliares, medida, remonte y salida, y otros equipos de control del CMM descrito.

El edificio será de tipo prefabricado de hormigón compuesto por un cerramiento exterior formado por paneles de hormigón armado con malla doble de acero electrosoldada. La cubierta estará formada de placas de hormigón armado armadas con mallas electrosoldadas, rematadas en su parte superior mediante impermeabilización y en su interior el aislante a base de poliuretano. Los espesores y armados están considerados para soportar una sobrecarga de 120 kg/m^2 y la acción debida al empuje del viento de 120 km/h (192,2 kg/m^2).

La planta del edificio será rectangular, con unas dimensiones exteriores de 6,08 x 2,38m, ocupando una superficie de 14,47m^2, con una altura de 2,58m.

El acabado exterior será mediante el tradicional chorreado de cemento natural (“embetunado mallorquín"), reservándose el empleo de teja árabe para el tejado de las instalaciones, todo ello en cumplimiento de la Norma 22 del Plan Territorial de Mallorca. Todas las rejas de ventilación serán de lamas en “v”, de chapa de acero al carbono pintadas en oxidón rojo. La carpintería utilizada en los ventanales será de aluminio.

En el interior del edificio principal, se han dispuesto un recinto separado del resto del edificio. Este espacio sería el correspondiente al que ocuparía el transformador de servicios auxiliares: 2,05 x 2,25m^2, separado por fábrica de ladrillo de 20cm de espesor, con una puerta de chapa de acero ondulada de una hoja de dimensiones 1,00 x 2,00m^2.

Habrá otro edificio de similares características, anexo al anterior que se empleará como almacén de repuestos. Igualmente, el acabado de las superficies exteriores se efectuará mediante el tradicional chorreado de cemento natural (“embetunado mallorquín"), reservándose el empleo de teja árabe para el tejado de las instalaciones, todo ello en cumplimiento de la Norma 22 del Plan Territorial de Mallorca.

Ventilación

De acuerdo con el artículo 4.4 de la instrucción ITC-RAT 14, la ventilación del recinto se realiza a través de dos rejillas metálicas galvanizadas, construidas con lamas en forma de V y una rejilla montada por el interior. Estas ventanas van insertadas en los tabiques lindantes al transformador. Dos rejillas colocadas en diferentes fachadas y a distinta altura, producen una corriente de aire de tiro natural en el interior del recinto, evacuando así el calor producido por el transformador.

Herrajes.

El transformador va apoyado sobre unas vigas tipo IPN-100 que actúan de base de rodadura, reforzadas con otras vigas tipo IPN-140 soldadas entre sí y posteriormente galvanizadas.

Puertas y ventanas:

Construidas en chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor, se pintan posteriormente con pintura sintética especial. Esta doble protección – galvanizado más pintura – las hace muy resistentes a la corrosión causada por los agentes atmosféricos.

Tanto las ventanas como las puertas son desmontables desde el interior mediante tornillos, de tal modo que la introducción o extracción del transformador se realiza a nivel del suelo y sin necesidad de grúas de gran potencia. Unas finas mallas metálicas impiden la penetración de insectos, sin que por ello disminuya la capacidad de ventilación.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

9.2.3. Cimentación y Estructura.

Los edificios prefabricados que se emplearán constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque prefabricada, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos, desde la aparamenta de MT, hasta los cuadros de BT, incluyendo el transformador de servicios auxiliares, dispositivos de control e interconexiones entre los diversos elementos.

La envolvente de estos centros es de hormigón armado vibrado. Se compone de dos partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Las piezas construidas en hormigón ofrecen una resistencia característica de 300 kg/cm². Además, disponen de una armadura metálica, que permite la interconexión entre sí y al colector de tierras. Esta unión se realiza mediante latiguillos de cobre, dando lugar a una superficie equipotencial que envuelve completamente al centro. Las puertas y rejillas están aisladas eléctricamente, presentando una resistencia de 10 kOhm respecto de la tierra de la envolvente.

Las cubiertas están formadas por piezas de hormigón con inserciones en la parte superior para su manipulación. En este caso, para la cubierta, se empleará un recubrimiento de teja árabe.

En la parte inferior de las paredes frontal y posterior se sitúan los orificios de paso para los cables de MT y BT. Estos orificios están semiperforados, realizándose en obra la apertura de los que sean necesarios para cada aplicación. De igual forma, dispone de unos orificios semiperforados practicables para las salidas a las tierras exteriores.

El espacio para el transformador, diseñado para alojar el volumen de líquido refrigerante de un eventual derrame, dispone de dos perfiles en forma de "U", que se pueden deslizar en función de la distancia entre las ruedas del transformador.

Sobre la placa base y a una altura de unos 400 mm se sitúa la placa piso, que se sustenta en una serie de apoyos sobre la placa base y en el interior de las paredes, permitiendo el paso de cables de MT y BT a los que se accede a través de unas troneras cubiertas con losetas.

9.2.4. Zanjas y canales de cables

Se instalará una red de canales para la distribución de cables, tanto de potencia como de control. Las tapas de estas zanjas serán prefabricadas de hormigón. El replanteo definitivo de las zanjas se realizará empleando el sistema de camillas como planteamiento más exacto. En caso de que aparezca agua en las zanjas se utilizarán los medios necesarios para agotarla, de forma que se evite la disgregación de los materiales. En las zonas de paso de vehículos, transformador, y por lo general, donde las zanjas y canales vayan a estar sometidas a una sobrecarga, permanente o no, estas galerías estarán dotas de los elementos resistentes adicionales necesarios para las solicitaciones previstas.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

10- PLANIFICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE DETALLE Y CONSTRUCCIÓN

Durante la construcción del proyecto se realizarán actividades como la compactación del terreno de acceso natural, la habilitación del camino interno de servicio, el transporte de materiales desde y hacia las faenas, la construcción de plataformas, el montaje de los paneles y por último, la ducto subterránea que dirigirá a la red de distribución. A continuación, se describen cada una de estas actividades.

10.1. Abastecimiento de insumos

- Energía eléctrica: Para abastecer de energía eléctrica a las instalaciones temporales de construcción, se instalarán provisoriamente plantas inversoras diésel, fijas y móviles.
- Agua potable, uso doméstico e industrial: Se requerirá de agua potable, de uso doméstico e industrial. Para el consumo de los trabajadores se dispondrá de un total de 50 litros por persona de agua potable. La cantidad total de agua potable a consumir variará en función del número de trabajadores en la construcción de las obras. El agua industrial será obtenida de proveedores que operen en la zona en que se ubican las obras y transportada a las faenas por medio de camiones aljibe.
- Áridos: A priori no se contempla la necesidad de traída de áridos o material granular del exterior para la construcción. En cualquier caso, si se requiriera, serán transportados desde las plantas autorizadas hasta el sitio en camiones tolva, cubiertos con lona para evitar la pérdida de polvo.

10.2. Aprovisionamiento, Transporte y Recepción del Material

Un primer paso para el montaje de la central es el acopio de los materiales y equipos necesarios para la instalación. Este es un punto muy importante si se quiere tener éxito en el logro de las estimaciones de montaje de la misma.

Para recibir los materiales se debe tener un local relativamente amplio para dar cabida a todo aquel material que no se pueda quedar a la intemperie, como son los equipos electrónicos. Se estima que hace falta un local con una superficie libre de al menos unos 50 m2. El material, como son los módulos y las estructuras metálicas se pueden almacenar en la intemperie, siempre que no exista peligro de robo. Todo lo que sea pequeño material como tornillería, cables, accesorios, etc., se aprovisionará por parte del instalador al inicio de la obra.

También es importante hacer un buen control de la llegada de este material (recepción) para comprobar que el material ha llegado completo y en correcto estado. Habrá que evitar al máximo los imprevistos.

10.3. Mantenimiento de equipos

El mantenimiento de los equipos de construcción se efectuará en localidades cercanas, en talleres que dispongan de los servicios requeridos.

10.4. Oficinas

Se instalarán varios contenedores de dimensiones 8x3 m o similares, acondicionados con baño y espacios de trabajo para la función de centro de control y monitoreo durante la fase de construcción. En la figura adjunta puede verse un ejemplo de oficina descrita.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



Contenedor de 8mx3 m

Además, se instalarán varios contenedores adicionales, acondicionados como comedores y vestuarios para las personas que trabajarán en la obra.

10.5. Instalación mecánica de los paneles

10.5.1. Montaje del campo solar

Antes de la colocación de los paneles se tienen que comprobar que éstos funcionen correctamente, evaluando que el voltaje y la intensidad sean los que indica el fabricante en la hoja de especificaciones. Esto se hace debido a que es mucho más fácil comprobarlos antes de instalarlos y no una vez ya estén instalados, lo que nos permite detectar posibles fallos de funcionamiento.

Para el montaje del campo solar harán falta un mínimo de 8 personas por cada subcampo. Por consiguiente, el número total de trabajadores dependerá de la cantidad de subcampos que puedan ejecutarse en paralelo.

Una vez montado el campo solar se procederá al conexionado eléctrico de los módulos, así como la puesta a tierra de estos y de la estructura. Los módulos se suministran con cable tipo preparado para conexión serie. Estas tareas se recomienda dejarlas a cargo de una persona especialista.

Por último, se montará la acometida eléctrica desde el campo solar hasta los centros de transformación y desconexión.

10.6. Trabajos eléctricos

10.6.1. Instalación equipos electrónicos

La instalación de los equipos no requiere de ningún utillaje especial, siendo su montaje bastante sencillo y rápido.

Se procederá primeramente al montaje en los gabinetes para los cuadros. Estas estructuras se montarán a una altura tal que la pantalla de los equipos quede a una altura típica de los ojos de una persona de pie (ver plano de alzado del conjunto inversor). Posteriormente se procederá a colgar y fijar (mediante los tornillos previstos) los equipos. En este caso una sola persona puede ser capaz de montar los equipos.

10.6.2. Interconexión y cableado de equipos

La interconexión de los equipos y de éstos con las acometidas la puede realizar perfectamente una única persona con la ayuda de la herramienta habitual de electricista.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

10.6.3. Instalación del resto de tubos eléctricos

La instalación de los tubos eléctricos seguirá las prescripciones del reglamento de instalaciones eléctricas, debiéndose disponer, al menos, de dos personas, siendo necesarios únicamente aquellas herramientas y/o utillajes habituales de electricistas.

10.7. Control de Calidad del Montaje

Para conseguir la calidad necesaria en la plata fotovoltaica es necesario efectuar, primeramente, una comprobación de todos los elementos que la componen a medida que se reciben del fabricante. En el caso de los módulos solares, se deben comprobar las polaridades, las tensiones y las intensidades uno por uno, clasificándolos según los valores obtenidos. Esto es muy importante para poder instalar los que realmente tienen los valores prácticamente iguales entre sí. Por otro lado, también se comprobarán los demás equipos, especialmente los inversores. El conexionado de los equipos se realizará siguiendo estrictamente las recomendaciones de los fabricantes. A medida que se vayan montando elementos, se irán comprobando todas las conexiones por partes, de manera que se obtenga un control de toda la planta. Aspectos más detallados del control de calidad se describen en el documento de Especificaciones Técnicas.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

11- DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA DE OPERACIÓN

11.1. Puesta en marcha pruebas de funcionamiento

La entidad responsable de la distribución eléctrica y la administración pública competente tiene la responsabilidad de hacer las comprobaciones oportunas de la instalación antes de su conexión a la red a fin de asegurar que todas las protecciones del sistema funcionen correctamente, lo que puede implicar pruebas de conexión durante días. Una vez verificado que el sistema funcione correctamente, comprobando todos los voltajes e intensidades de los diferentes puntos del sistema y verificando también la conexión a tierra, sólo quedará conectarlo manualmente con los interruptores y desconectadores y empezar la inyección de energía en la red eléctrica.

El instalador contratista general entregará al usuario todos los documentos técnicos y albaranes comerciales necesarios en el que conste el suministro de componentes, materiales y manuales de uso y mantenimiento de todas las partes de la instalación, tanto del campo fotovoltaico como de la subestación de alta tensión. Este documento deberá ser aprobado por ambas partes.

Antes de la puesta en servicio de todos los elementos principales (módulos, inversores, contadores, transformadores, interruptores, cuchillas, etc.), éstos deberán haber superado las pruebas de funcionamiento en fábrica, de las que se levantará oportuna acta que se adjuntará con los certificados de calidad. Las pruebas que realizará el instalador serán, como mínimo, las siguientes:

- Funcionamiento y puesta en marcha de todos los sistemas.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Pruebas de los elementos y medidas de protección, seguridad y alarma, así como su actuación, con excepción de las pruebas referidas al interruptor automático de la desconexión.
- Determinación de la potencia instalada.

Concluidas las pruebas y la puesta en marcha se pasarán a la fase de la Recepción Provisional de la Instalación. No obstante, el Acta de Recepción Provisional no se firmará hasta haber comprobado que todos los sistemas y elementos que forman parte del suministro han funcionado correctamente durante un mínimo de 240 horas seguidas, sin interrupciones o paradas causadas por fallos o errores del sistema suministrado, y además se hayan cumplido los siguientes requisitos:

- Entrega de toda la documentación requerida
- Retirada de obra de todo el material sobrante.
- Limpieza de las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Durante este período el suministrador será el único responsable de la operación de los sistemas suministrados, si bien deberá adiestrar al personal de operación.

Todos los elementos suministrados, así como la instalación en su conjunto, estarán protegidos frente a defectos de fabricación, instalación o diseño por una garantía de tres años, salvo para los módulos fotovoltaicos, para los que la garantía será de 8 años contados a partir de la fecha de la firma del acta de recepción provisional.

No obstante, el instalador quedará obligado a la reparación de los fallos de funcionamiento que se puedan producir si se apreciase que su origen procede de defectos ocultos de diseño, construcción, materiales o montaje, comprometiéndose a subsanarlos sin cargo alguno. En cualquier caso, deberá atenerse a lo establecido en la legislación vigente en cuanto a vicios ocultos.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

La verificación y pruebas del sistema fotovoltaico se deben realizar respecto a los equipos y paneles de generación con referencia a la norma de instalaciones IEC 60364-6 "*Low-voltage electrical installations - Part 6: Verification*" en general y a la IEC 60364-7-712 "*Electrical installations of buildings - Part 7-712: Requirements for special installations or locations - Solar photovoltaic (PV) power supply systems*" en particular.

Se aplicarán la norma "PE-K-3000-001: Procedimiento Técnico para la Aceptación de Prototipos de Bienes" y la "LAPEM-02: Guía de Relación con Proveedores -Evaluación y Calificación de Proveedores de Bienes."

Además, se realizarán pruebas de los equipos de comunicación, protección, señalización y medición en el Punto de Interconexión, de acuerdo con el protocolo de pruebas establecido. Las pruebas deben ser realizadas a todas las centrales que se interconecten al sistema conforme a la Tabla siguiente:

# Prueba	Título de la Prueba	Durante la instalación	Inspección Periódica	Para autorizar la Interconexión	Pruebas de Puesta en Servicio interconectado
PRUEBA DE CONJUNTO					
1	Prueba de resistencia en campo húmedo	X	O	X	-
2	Prueba de tensión en circuito abierto	X	X	X	-
3	Prueba de corriente – cortocircuito	X	X	X	-
4	Prueba sombra diodo by-pass	X	O	X	-
5	Exploración infrarroja	O	O	X	-
6	Prueba de operación al arreglo seguidor	X	O	X	-
7	Conjunto de curvas I – V	X	O	X	-
PRUEBA A INVERSORES					
1	Inspección inicial al inversor	X		X	
2	Operación y control modo local del Inversor	X	X	-	X
3	Operación y control modo remoto del inversor	X	X	-	X
4	Prueba de funciones de "despertar" y "dormir"	X	O	-	X
5	Detector de humo	X	O	-	X
6	Interlock de puerta √ ○	X	O	-	X
7	Sobre temperatura	X	O	-	X
8	Prueba de frecuencia y tensión anormales	X ●	O	-	X
9	Pérdida de potencia de control	X ●	O	-	X
10	Pérdida de arreglo (conjunto)	X	O	-	X
11	Anti-isla	X ●	O	-	X
12	Seguimiento del punto de máxima potencia	X	O	-	X
13	Distorsión armónica	X ●	O	-	X
14	Factor de Potencia	X ●	O	-	X
15	Inyección de corriente continua	X ●	O	-	X
16	Balance de corriente por fase	X ●	O	-	X
17	Operación de múltiples inversores en paralelo	X	O	-	X
PRUEBA DE INSTRUMENTACIÓN					

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

1	Comprobar instrumentación	X	O	X	-
2	Instrumentación transformadores de corriente	X		X	-
3	Transformadores de medida, tensión	X		X	-
4	Calibración de instrumentos	X	O	-	-
OTRAS PRUEBAS					
1	Inspección de campo	X	X	X	-
2	Prueba de resistencia a tierra	X	O	X	-
3	Transformador de aislamiento	X	O	X	-
4	interruptores (CA y CC)	X	O	X	-
5	Interruptor de desconexión	X	O	X	-
6	Funciones de protección	X	O	X	-
7	Hilos, cables	X	O	X	-
8	Equipos con falla a tierra en CC	X	O	X	-
9	Rendimiento del sistema	X	O	-	X
10	Coordinación de recierre	X	O	-	X
11	Falla del SEP	X	O	-	X

X	Prueba Requerida
O	Prueba Opcional o documento que la avale
●	Pruebas a realizar por Laboratorio acreditado en norma NMX- EC-17025-IMNC (ISO/IEC-17025) "Requerimientos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración" y atestiguadas por LAPEM

11.2. Suministros de insumos – Operación de la planta

Gracias al control monitorizado del sistema, la operación se limitará al seguimiento de la producción (que tendrá que ser similar a la estimación de producción) que se podrá visualizar en el monitor o contador existente a tal efecto. Los inversores de la instalación permiten la comunicación vía RS-485 con cualquier usuario a través de tecnología GSM o GPRS. Cualquier incidencia quedará registrada una vez se pasen los datos en el ordenador (en caso de la instalación de la interfaz de captura de datos). El sistema de control prevé la conexión a un dispositivo externo (como una alarma) con tal de avisar en caso de fallo del sistema o pérdidas de energía

11.2.1. Agua

Durante esta etapa, se estima que se tendrá una demanda media de 100 litros de agua por persona al día, lo que cumplirá con los parámetros de sanidad exigibles. El agua destinada para la bebida de los trabajadores será suministrada a través de dispensadores de agua purificada, con certificado de calidad y procedencia.

11.2.2. Energía eléctrica

La energía eléctrica requerida será auto-suministrada, por lo que no se requerirá de instalación eléctrica alguna para abastecer de energía a la planta.

11.2.3. Insumos para la operación

El principal insumo en la etapa de operación son los aceites lubricadores. Los demás insumos son menores y eventuales, y serán materiales y/o repuestos que serán requeridos por personal de mantenimiento.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

11.2.4. Procedimiento de Operación

Endesa establecerá el procedimiento operativo para la operación confiable y segura de la interconexión.

Con relación a la reconexión automática de la Central después de una desconexión incidental debido a un disturbio en la red, esta funcionalidad debe estar sujeta a la aprobación previa de la REE, estableciendo ésta las características de esta reconexión.

La operación de estos equipos estará en función de la reglamentación vigente basada en los procedimientos y acuerdos específicos entre el Suministrador y el Solicitante.

Se aplicará el reglamento del REDOSEN; Reglas del Despacho y Operación del Sistema Eléctrico Nacional, en el capítulo relacionado con las Reglas del Despacho para la Generación Renovable y Cogeneración Eficiente.

11.2.5. Estudios

Los estudios como herramienta de planificación determinan el impacto que tendrá la interconexión de una Central con el Sistema. Estos estudios se centran en los efectos que dicha Central tendrá en la operación, seguridad y confiabilidad del Sistema.

Los estudios que se deben realizar quedan a juicio de la REE en función de las necesidades operativas del Sistema, y son al menos los siguientes:

- Flujos de potencia
- Análisis de fallas o cortocircuito
- Coordinación de protecciones
- Análisis de estabilidad de tensión
- Análisis de estabilidad térmica
- Análisis de estabilidad dinámica
- Análisis de contingencias
- Análisis de calidad de la energía

11.3. Mano de obra

Para la operación de la planta los puestos de trabajo, directos y permanentes, trabajarán en turnos rotativos de ocho (8) horas. Esta mano de obra será local, capacitando previamente a estas personas para ejecutar adecuadamente sus labores. En la planta siempre estará disponible o localizable un equipo que realizará las actividades de operación y mantenimiento de la instalación., que incluyen, entre otras tareas:

- La realización de las operaciones y estrategias que se incluyen los manuales, instrucciones y procedimientos de operación de la planta de energía, todo ello de conformidad con las recomendaciones de la empresa que han realizado la ingeniería y la construcción, fabricantes de equipos y la documentación legal.
- Los procedimientos de seguridad y las operaciones en caso de emergencias y el plan de seguridad.

11.4. Mantenimiento

El objeto de este apartado es definir las condiciones generales mínimas que deben seguirse para el adecuado mantenimiento de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a red. Se definen dos escalones de actuación para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

útil de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la producción y prolongar la duración de esta:

- Mantenimiento preventivo
- Mantenimiento correctivo

11.4.1. Preventivo

El plan de mantenimiento preventivo está constituido por las operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otras que aplicadas a la instalación deben permitir mantenerla dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad.

El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá al menos una visita anual semestral a la instalación. Se realizará un informe técnico en cada visita donde se reflejarán todos los controles y verificaciones realizados y si hay alguna incidencia.

Las instalaciones fotovoltaicas tienen dos partes claramente diferenciadas:

1. El conjunto de los paneles e inversores, que transforman la radiación solar en energía eléctrica, constituyendo en definitiva una planta de potencia de generación eléctrica.
2. El conjunto de equipos de la interconexión y protección, que permiten que la energía alterna tenga las características adecuadas según las normativas vigentes, y la protección de las personas y las instalaciones.

El mantenimiento de los equipos electrónicos viene especificado por el fabricante.

En el planteamiento del servicio de mantenimiento de las instalaciones, el instalador debe considerar los siguientes puntos:

- Las operaciones necesarias de mantenimiento.
- Las operaciones para realizar por el servicio técnico y las que han de realizar el encargado de la instalación.
- La periodicidad de las operaciones de mantenimiento.
- El contrato de mantenimiento y la garantía de los equipos.
- Las operaciones de mantenimiento pueden ser de dos tipos muy diferenciados. Por un lado, tenemos la revisión del estado de operatividad de los equipos, conexiones y cableado, incluyendo aspectos mecánicos, eléctricos y de limpieza; y por otro, el control y calibración de los inversores.
- Los procedimientos de mantenimiento, y la frecuencia de estos serán reflejados en el libro de mantenimiento de la instalación.

Los paneles fotovoltaicos requieren muy poco mantenimiento, por su propia configuración, carente de partes móviles y con el circuito interior de las células y las soldaduras de conexión muy protegidas del ambiente exterior por capas de material protector. Su mantenimiento abarca los siguientes procesos:

Limpieza periódica de los paneles. La suciedad acumulada sobre la cubierta transparente del panel reduce el rendimiento de este y puede producir efectos de inversión similares a los producidos por las sombras. El problema puede llegar a ser serio en el caso de los residuos industriales y los procedentes de las aves. La intensidad del efecto depende de la opacidad del residuo. Las capas de polvo que reducen la intensidad del sol de forma uniforme no son peligrosas y la reducción de la potencia no suele ser significativa. La periodicidad del proceso del proceso de limpieza depende, lógicamente, de la intensidad del proceso de ensuciamiento. En el caso de los

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

depósitos procedentes de las aves conviene evitarlos instalando pequeñas antenas elásticas en la parte alta del panel, que impida a éstas que se posen. La acción de la lluvia puede en muchos casos reducir al mínimo o eliminar la necesidad de la limpieza de los paneles. La operación de limpieza debe ser realizada en general por el personal encargado del mantenimiento de la instalación, y consiste simplemente en el lavado de los paneles con agua y algún detergente no abrasivo, procurando evitar que el agua no se acumule sobre el panel.

La inspección visual del panel tiene por objeto detectar posibles fallos, concretamente:

- Posible rotura del cristal: normalmente se produce por acciones externas y rara vez por fatiga térmica inducida por errores de montaje. Oxidaciones de los circuitos y soldaduras de las células fotovoltaicas: normalmente son debidas a entrada de humedad en el panel por fallo o rotura de las capas de encapsulado.
- El adecuado estado de la estructura portante frente a corrosión.
- La no existencia de sombras con afección al campo fotovoltaico, producidas por el crecimiento de vegetación en los alrededores.

Control del estado de las conexiones eléctricas y del cableado. Se procederá a efectuar las siguientes operaciones:

- Comprobación del apriete y estado de los terminales de los cables de conexionado de los paneles.
- Comprobación de la estanquidad de la caja de terminales o del estado de los capuchones de protección de los terminales. En el caso de observarse fallos de estanqueidad, se procederá a la sustitución de los elementos afectados y a la limpieza de los terminales. Es importante cuidar el sellado da la caja de terminales, utilizando según el caso, juntas nuevas o un sellado de silicona.

El mantenimiento del sistema de regulación y control difiere especialmente de las operaciones normales en equipos electrónicos. Las averías son poco frecuentes y la simplicidad de los equipos reduce el mantenimiento a las siguientes operaciones:

- Observación visual del estado y funcionamiento del equipo. La observación visual permite detectar generalmente su mal funcionamiento, ya que éste se traduce en un comportamiento muy anormal: frecuentes actuaciones del equipo, avisadores, luces, etc. En la inspección se debe comprobar también las posibles corrosiones y aprietes de bornes. Comprobación del conexionado y cableado de los equipos. Se procederá de forma similar que, en los paneles, revisando todas las conexiones y juntas de los equipos.

- Comprobación del tarado de la tensión de ajuste a la temperatura ambiente, que les indicaciones sean correctas.

- Toma de valores: Registro de los amperios-hora generados y consumidos en la instalación, horas de trabajo, ...

El mantenimiento de las puestas a tierra: cuando se utiliza un método de protección que incluye la puesta a tierra, se ha de tener en cuenta que el valor de la resistencia de tierra, varía durante el año. Esta variación es debida a la destrucción corrosiva de los electrodos, aumento de la resistividad del terreno, aflojamiento, corrosión, polvo, etc., a las uniones de las líneas de tierra, rotura de las líneas de tierra... Estas variaciones de la resistencia condicionan el control de la instalación para asegurar que el sistema de protección permanezca dentro de los límites de seguridad.

El programa de mantenimiento se basa en:

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- Revisiones generales periódicas para poner de manifiesto los posibles defectos que existan en la instalación.
- Eliminación de los posibles defectos que aparezcan.

Se proponen revisiones generales semestrales, a realizar las siguientes medidas:

- Comprobación visual del inversor fotovoltaico: detección de módulos dañados, acumulación de suciedad, etc.
- Comprobación de las características eléctricas del inversor fotovoltaico (Voc , Isc , Vmax e Imax en operación)
- Comprobación de los ajustes en las conexiones, del estado del cableado, cajas de conexiones y de protecciones.
- Comprobación de las características eléctricas del inversor (Vin, lin , lout , Vred , Rendimiento, fred)
- Comprobación de las protecciones de la instalación (fallo de aislamiento), así como de sus períodos de actuación.
- Pruebas de arranque y parada en distintos instantes de funcionamiento.
- Comprobación de la potencia instalada e inyectada a la red.
- Comprobación del sistema de monitorización.
- Medir la resistencia de tierra, realizándose en el punto de puesta a tierra.
- Medir la resistencia de cada electrodo, desconectándolo previamente de la línea de enlace a tierra.
- Medir desde todas las carcasas metálicas la resistencia total que ofrecen, tanto las líneas de tierra como la toma de tierra.
- Mantenimiento de los equipos de protección: la comprobación de todos los relés ha de efectuarse cuando se proceda a la revisión de toda la instalación, siguiendo todas las especificaciones de los fabricantes de éstos.

En resumen, este plan de mantenimiento preventivo incluirá las siguientes actuaciones:

- Inspección visual de los módulos, cableado, conexiones, circuitos de protección e inversor.
- Medición y comprobación de las tensiones y corrientes de los módulos.
- Comprobación de las protecciones eléctricas, verificando su comportamiento.
- Comprobación del normal funcionamiento del inversor.
- Comprobación de los cables y terminales, reapriete de bornes.

El mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado bajo la responsabilidad de la empresa instaladora, o bien por otra empresa que disponga del contrato de mantenimiento y conozca la instalación en profundidad.

En las visitas de mantenimiento preventivo, se entregará al cliente copia de las verificaciones realizadas y las incidencias acaecidas, y se firmará en el libro de mantenimiento de la instalación, en el que constará la identificación del personal de mantenimiento (nombre, titulación y autorización de la empresa) y la fecha de la visita.

11.4.2. Correctivo

El plan de mantenimiento correctivo se refiere a todas las operaciones de sustitución necesarias para asegurar que el sistema funciona correctamente durante su vida útil. Incluye:

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- La visita a la instalación en caso de incidencia, la cual deberá producirse dentro de los plazos establecidos en el contrato de mantenimiento, pero siempre en tiempo inferior a una semana, y cada vez que el usuario lo requiera por avería grave en la misma.
- El análisis y elaboración del presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación.
- Los costos económicos del mantenimiento correctivo, con el alcance indicado, forman parte del precio anual del contrato de mantenimiento. Podrán no estar incluidas ni la mano de obra ni las reposiciones de equipos necesarias más allá del período de garantía.

Este mantenimiento debe realizarse por personal técnico cualificado. Este plan incluye todas las operaciones de reparación de equipos necesarios para que el sistema funcione correctamente. Se elaborará un presupuesto de los trabajos y reposiciones necesarias para el correcto funcionamiento de la instalación que deberá ser aceptado por el cliente antes de llevar a cabo dicha tarea.

11.5. Vigilancia y control de accesos

Esta actividad se deberá realizar las 24 horas del día y corresponderá principalmente a:

1. Control de entrada y salida de personas, vehículos y materiales; verificando que tanto las personas como los vehículos que acceden a la obra cumplen con la normativa dispuesta en materia de prevención y seguridad laboral y que así ha sido acreditado documentalmente.
2. Vigilancia: Prevención de actos vandálicos. Ejecución del protocolo de alerta y seguridad diseñado ante cualquier eventualidad de riesgo para las personas o la planta solar.
3. Cualquier otra función asignada a la actividad de vigilancia.

11.6. Almacenaje y recambios

Para el servicio de control y almacenaje de stock de materiales y recambios para la planta:

1. Se contará con un vehículo para realizar el servicio ágilmente, en caso de requerir algún tipo de repuesto en forme urgente.
2. Control de Material Entrada y Salida.
3. Elaboración de inventario.
4. Control de stock.
5. Gestión de pedidos a proveedores.
6. Elaboración de partes administrativos.
7. Registro.

11.7. Desmantelamiento y abandono de la Instalación

La vida útil del proyecto se estima por un período mínimo de 35 años. Sin embargo, debido a las características de este tipo de instalaciones, se espera que el período de funcionamiento se extienda mediante la continua renovación de los equipos de acuerdo con los programas de Inspección y Mantención y a la incorporación de innovaciones tecnológicas.

En caso de que se considere o fuese necesario una etapa de abandono del proyecto, se cumplirán todas las exigencias legales y ambientales vigentes, se retirarán los elementos mecánicos y otros en desuso, se trasladarán para su reutilización, reciclaje o se dispondrán conforme a la normativa vigente en un lugar autorizado.

Dado que el terreno no recibirá prácticamente preparación alguna y por tanto que la afección sobre el suelo es mínima, el lugar quedará prácticamente como en su estado actual.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

11.8. Generación de emisiones, desechos y efluentes

11.8.1. Emisiones atmosféricas

Etapa de Construcción

Durante la etapa de construcción, las principales emisiones a la atmósfera corresponderán al material particulado y polvo suspendido producto de los movimientos de tierra relacionados con excavaciones, carga, descarga y transporte de materiales inertes. Además, se generarán emisiones provenientes del tránsito de camiones, vehículos y funcionamiento de maquinaria en los frentes de trabajo, como CO y NOx.

Para las emisiones atmosféricas, debido a que los movimientos de tierra son menores y que, además, prácticamente el 100% de material que se extraiga será reutilizado en el mismo proyecto, la cantidad de material particulado que se generará durante la etapa de construcción será despreciable. El proyecto no provocará efectos adversos significativos sobre la salud de la población ni sobre la calidad de los recursos naturales renovables, toda vez que el aporte de las emisiones de MP-10 del Proyecto en su entorno es muy inferior a los límites normados por la legislación nacional y autonómica.

l área del proyecto presenta buenas condiciones de ventilación, permitiendo la dispersión y desplazamiento de los contaminantes

Como parte de la gestión de construcción, para minimizar las emisiones atmosféricas, se implementarán las siguientes medidas:

- Se mantendrán humedecidas las superficies interiores de la obra, previo a faenas de excavación, remoción de materiales, limpieza y cuando se produzca mayor desplazamiento interno de vehículos y camiones.
- Los equipos y maquinarias usados para las faenas de excavación serán manejados con precaución y a velocidad moderada, con objeto de minimizar la emisión de material particulado.

Respecto al transporte de materiales, escombros y residuos, se cumplirá con las siguientes medidas:

- Se verificará que los camiones sean cargados manteniendo una distancia mínima en el borde de 10 cm entre la superficie de la carga y la cubierta de lona;
- Se distribuirá la carga del camión homogéneamente antes de salir del área de trabajo;
- Se mantendrá la carrocería de los vehículos de transporte de materiales, escombros y residuos, cubierta con una lona hermética, fuertemente asegurada por todos los costados de la tolva del camión;
- Se verificará que los camiones no salgan de la obra con materiales que puedan incorporarse a las vías públicas (tapabarros y borde de la tolva).

Etapa Operación

El sistema de generación de energía eléctrica no contamina, ni utiliza combustibles, ni produce ningún tipo de polución ni partículas que contaminen el aire o el agua, además de no generar ruido.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

11.8.2. Ruido

Etapa Construcción

Las principales fuentes de generación de ruido corresponderán a maquinaria utilizada en excavaciones y movimiento de tierras, y al tránsito de camiones utilizados para el transporte y montaje de los paneles fotovoltaicos.

Sin perjuicio de esto, para el control del ruido se aplicarán como medidas generales el mantenimiento periódico de equipos y maquinarias.

Etapa Operación

El sistema de generación de energía eléctrica no contamina, pues no funciona con motores de combustión, ni utiliza combustibles, no produce ningún tipo de polución ni partículas que contaminen el aire o el agua, además de no generar ruido.

11.8.3. Residuos líquidos

Etapa de Construcción

Para la etapa de construcción se utilizarán baños químicos portátiles que serán instalados en los frentes de trabajo y serán operados por una empresa autorizada, la cual demostrará previamente que cuenta con las autorizaciones pertinentes y dará garantía de que la disposición de los residuos líquidos generados se realizará en un lugar autorizado.

Se estima que la tasa de generación de aguas servidas es de 100 litros/persona/día. En función de la cantidad de trabajos que se ejecuten en paralelo, se deberá prever el consumo diario y mensual de agua potable.

Etapa de Operación

Para la etapa de operación, las aguas servidas podrán ser tratadas de acuerdo con las mismas alternativas que se presentan para la etapa de construcción y, además, se podrá utilizar un tratamiento específico a través de infiltración de aguas servidas de acuerdo a la legislación vigente.

11.8.4. Residuos sólidos

Durante las etapas de construcción de este proyecto se generarán tres tipos de residuos sólidos: domésticos, inertes y peligrosos. Cabe señalar que los residuos derivados de la construcción no son en sí residuos industriales dado que corresponden a obras de construcción transitoria que no se derivan de procesos u operaciones industriales.

Residuos sólidos domésticos

Los residuos domésticos generados, tanto en la construcción del proyecto como en la operación, serán originados principalmente por el consumo de alimentos, restos de envoltorios de papel, plástico, cartón y otros insumos inertes de oficinas. Se estima que se generará 1 kg/persona/día de basura doméstica. Estos residuos serán recolectados desde la faena por el servicio de recolección municipal correspondiente, y posteriormente llevados al sitio de disposición final autorizado por la autoridad sanitaria local.

Además, se promoverá que en los lugares de trabajo se mantengan buenas condiciones de orden, limpieza e higiene, especialmente en los sectores donde se ubiquen los receptáculos para la disposición temporal de los residuos domiciliarios, adoptando las medidas más efectivas para controlar la proliferación de vectores sanitarios (roedores, insectos, aves, etc.).

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Residuos sólidos industriales

En la etapa de construcción, los residuos sólidos industriales generados corresponderán principalmente a restos de materiales de la construcción, montaje y desmontajes. Todos los residuos sólidos generados serán tratados en conformidad a la legislación aplicable.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

12- CONCLUSIONES

La presente documentación se ha basado en la normativa aplicable, contemplada en el apartado correspondiente a normativa vigente, y se ciñe por completo a ella.

Los materiales serán homologados y de las características indicadas y cumplirán con las normas y ensayos UNE que le sean de aplicación.

La instalación eléctrica del presente proyecto se realizará por instaladores debidamente autorizados por la Dirección General de Energia y Cambio Climático de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares y bajo la dirección de obra del autor del presente proyecto.

Cualquier modificación del proyecto deberá ser supervisada y aprobada por el Ingeniero Director de la instalación.

Palma de Mallorca, **17 de mayo de 2022**



Cristóbal Ramis de Ayreflor Rigo
Ingeniero Técnico Naval
Nº Colegiado 1.511

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

DOCUMENTO Nº2:
FICHAS TÉCNICAS

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

NEW

CanadianSolar



HiKu7 Mono PERC

640 W ~ 665 W

CS7N-640|645|650|655|660|665MS

MORE POWER

- 665 W — Module power up to 665 W
Module efficiency up to 21.4 %
- Up to 3.5 % lower LCOE
Up to 5.7 % lower system cost
- Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
- Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant
- Better shading tolerance

MORE RELIABLE

- 40 °C lower hot spot temperature, greatly reduce module failure rate
- Minimizes micro-crack impacts
- *** — Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

12 Years **Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship***

25 Years **Linear Power Performance Warranty***

1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.55%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / INMETRO
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716
Take-e-way

* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

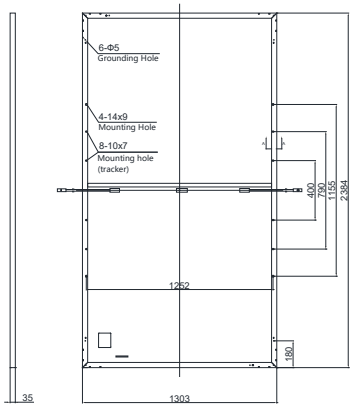
CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 52 GW deployed around the world since 2001.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

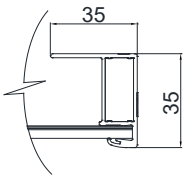
Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

ENGINEERING DRAWING (mm)

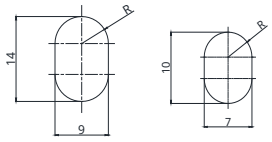
Rear View



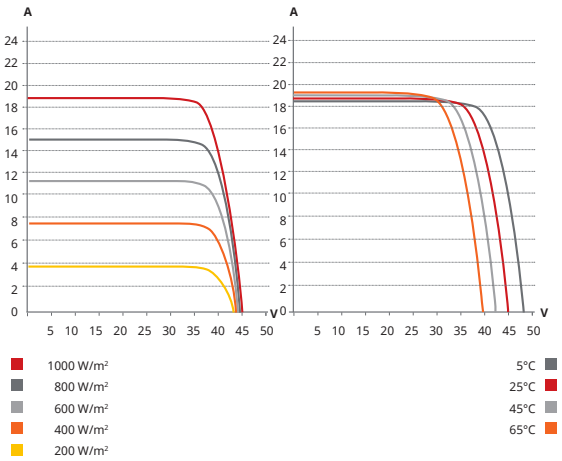
Frame Cross Section A-A



Mounting Hole



CS7N-650MS / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

CS7N	640MS	645MS	650MS	655MS	660MS	665MS
Nominal Max. Power (Pmax)	640 W	645 W	650 W	655 W	660 W	665 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	37.5 V	37.7 V	37.9 V	38.1 V	38.3 V	38.5 V
Opt. Operating Current (Imp)	17.07 A	17.11 A	17.16 A	17.20 A	17.24 A	17.28 A
Open Circuit Voltage (Voc)	44.6 V	44.8 V	45.0 V	45.2 V	45.4 V	45.6 V
Short Circuit Current (Isc)	18.31 A	18.35 A	18.39 A	18.43 A	18.47 A	18.51 A
Module Efficiency	20.6%	20.8%	20.9%	21.1%	21.2%	21.4%
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C					
Max. System Voltage	1500V (IEC) or 1000V (IEC)					
Module Fire Performance	CLASS C (IEC 61730)					
Max. Series Fuse Rating	30 A					
Application Classification	Class A					
Power Tolerance	0 ~ + 10 W					

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

CS7N	640MS	645MS	650MS	655MS	660MS	665MS
Nominal Max. Power (Pmax)	478 W	482 W	486 W	489 W	493 W	497 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	35.0 V	35.2 V	35.4 V	35.6 V	35.8 V	36.0 V
Opt. Operating Current (Imp)	13.66 A	13.70 A	13.73 A	13.75 A	13.78 A	13.81 A
Open Circuit Voltage (Voc)	42.0 V	42.2 V	42.4 V	42.6 V	42.8 V	43.0 V
Short Circuit Current (Isc)	14.77 A	14.80 A	14.84 A	14.87 A	14.90 A	14.93 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 × 1303 × 35 mm (93.9 × 51.3 × 1.38 in)
Weight	34.4 kg (75.8 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame	Anodized aluminium alloy, crossbar enhanced
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4 mm² (IEC)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) or customized length*
Connector	T4 series or H4 UTX or MC4-EVO2
Per Pallet	31 pieces
Per Container (40' HQ)	527 pieces

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	42 ± 3°C

PARTNER SECTION

* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.
Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

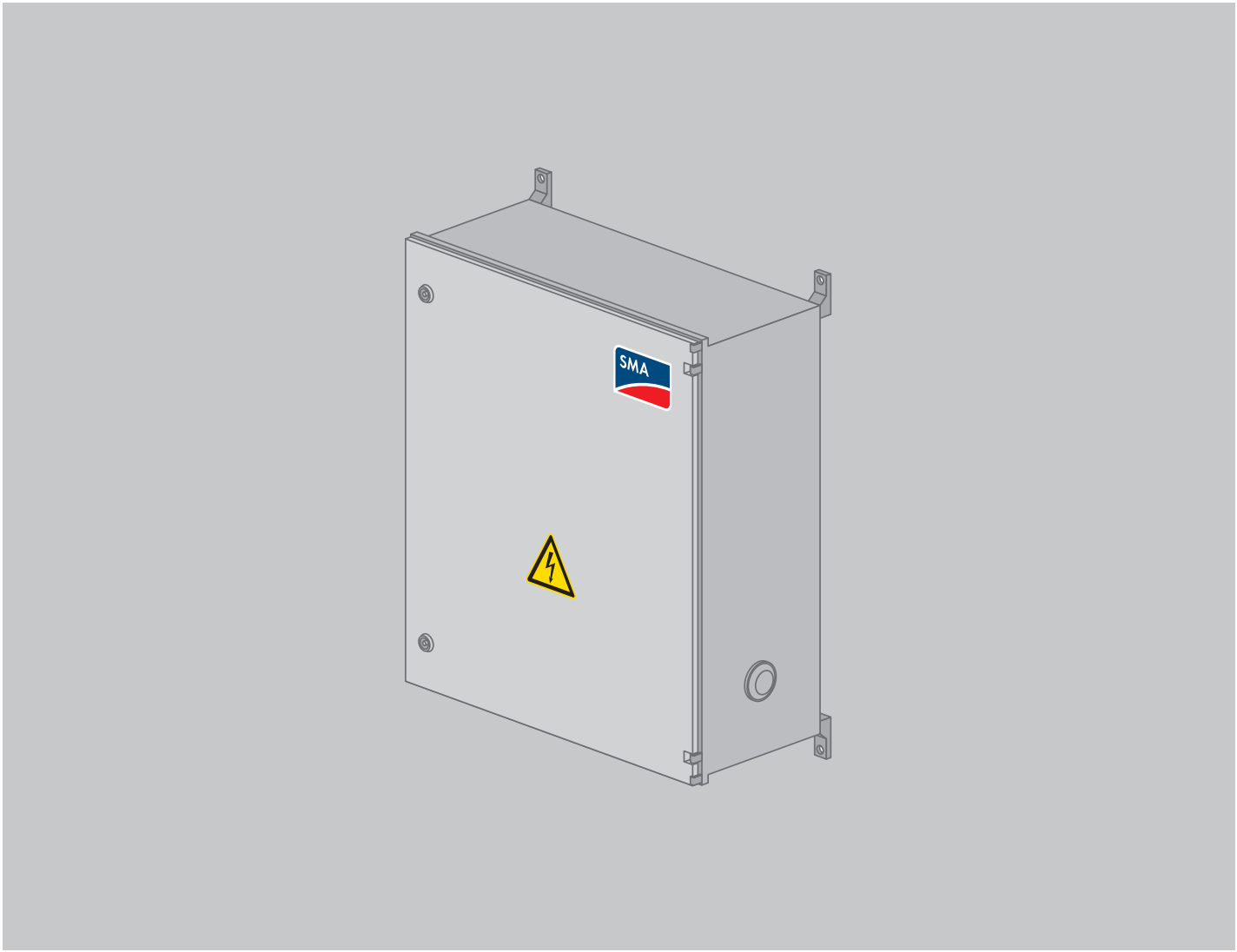
CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

March 2021. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.6_EN

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Información técnica

SMA STRING-MONITOR SSM-U-XX10/SSM-U-XX15



SSMUXX1015-TI-es-10 | Versión 1.0

ESPAÑOL

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

1 Resumen de los detalles del producto

Descripción del producto

- El SMA String-Monitor es una caja de conexión del generador destinada al uso en exteriores a la que se pueden conectar en paralelo varios strings. El SMA String-Monitor acumula, mide y monitoriza las corrientes de entrada de los strings, ayuda en la detección de averías y puede contribuir a minimizar pérdidas de potencia y rendimiento.
- Los valores de medición se transmiten a través de ethernet de un SMA String-Monitor al siguiente SMA String-Monitor del bus de comunicación hasta llegar al inversor. Si se utilizan cables de cobre, los integrantes de la red pueden encontrarse a distancias de hasta 100 m. Pueden alcanzarse distancias mayores, de hasta 2 000 m entre dos integrantes de la red, mediante fibra óptica (consulte el capítulo 8, página 24).
- El número de Sunny String-Monitor que puede conectarse a un inversor depende de las entradas de CC del inversor. Por cada entrada de CC puede conectarse al inversor un SMA String-Monitor.
- A cada conexión de comunicación de monitorización de string del inversor pueden conectarse hasta 10 SMA String-Monitor en topología lineal (para obtener información sobre el número de conexiones de comunicación de monitorización de string, consulte las instrucciones del inversor).
- El SMA String-Monitor está equipado con un interruptor-seccionador de potencia de CC. A través del interruptor-seccionador de potencia de CC, el generador fotovoltaico conectado al SMA String-Monitor puede desconectarse del inversor.
- El SMA String-Monitor solo debe operar si los strings están protegidos con fusibles. SMA Solar Technology AG garantiza que el SMA String-Monitor funciona con seguridad combinado con conectores con fusible integrado como fusibles de string y si los conectores con fusible integrado están conectados directamente al conectador de enchufe de CC de los cables de string del SMA String-Monitor. SMA Solar Technology AG no puede garantizar que el SMA String-Monitor funcione con seguridad y que se mantengan los valores límite si la protección por fusible de los strings es de otro tipo y está en otro lugar. Los conectores con fusible integrado pueden adquirirse como accesorios (consulte el capítulo 8, página 24).
- El SMA String-Monitor está disponible en seis modelos, según la tensión del sistema y la cantidad de entradas fotovoltaicas que haya que monitorizar:
  - El SSM-U-XX10 es apto para tensiones de hasta 1 000 V_{CC} y está disponible con XX= 16, 24 o 32 entradas fotovoltaicas.
  - El SSM-UXX15 es apto para tensiones de hasta 1 500 V_{CC} y está disponible con XX = 16, 24 o 32 entradas fotovoltaicas.

Equipamiento y opciones de equipamiento

- Según la variedad del producto, el SMA String-Monitor dispone de 16, 24 o 32 canales de medición. Los canales de medición pueden ocuparse con un número variable de entradas y fusibles de string. De este modo puede diseñar de la mejor forma su planta fotovoltaica y proteger el generador fotovoltaico frente a corrientes inversas.
- El espacio interior del SMA String-Monitor está equipado con cubiertas de protección para el área de entrada de CC inferior y el área de salida de CC superior. Esto hace posible trabajar desconectando la tensión en el área de entrada de CC inferior del SMA String-Monitor sin tener que desconectar de la tensión el área de salida de CC del lado del inversor.
- Los fusibles de string permanecen fuera de la carcasa del SMA String-Monitor. Esto permite que en la carcasa no exista ningún calor adicional debido al calor residual de los fusibles de string.

  Phoenix Contact dispone de conectores con fusible integrado del sistema de conexión Sunclix con fusible gPV incorporado como accesorios. Los conectores con fusible integrado se conectan a los conectadores de enchufe de CC preinstalados de los cables de string del SMA String-Monitor.

  Los conectores con fusible integrado pueden conectarse al polo positivo y/o negativo de las entradas fotovoltaicas y están disponibles con diferentes intensidades de corriente.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- El SMA String-Monitor está equipado con una protección contra sobretensión de tipo II. Esto protege el inversor frente a sobretensión. De forma opcional, el SMA String-Monitor puede equiparse además con una protección contra sobretensión de tipo II para la conexión de comunicación y el suministro de tensión de 230 V_{CA} del SMA String-Monitor.
- El SMA String-Monitor dispone de una llave del armario de distribución de paletón doble. Si lo solicita, el fabricante de la carcasa del SMA String-Monitor puede proporcionarle semicilindros de perfil europeo.
- Conexión de CC:
  - Puede conectar de serie hasta dos cables principales de CC por polo.
  - Puede conectar cables principales de CC de 70 mm^2 a 400 mm^2 de aluminio o cobre a la barra colectora del SMA String-Monitor por medio de terminales de cable. Deben utilizarse únicamente terminales del cable en tubo de cobre estañados para los cables de cobre o terminales del cable en tubo bimetálicos para los cables de aluminio.
  - Puede conectar cables principales de CC de 70 mm^2 a 300 mm^2 de aluminio o cobre a los bornes con bastidor en V del SMA String-Monitor. Los bornes con bastidor en V están disponibles como accesorios.
  - El material necesario de las uniones roscadas para conectar los terminales del cable en tubo o los bornes con bastidor en V está premontado en la barra colectora.
- Interruptor-seccionador de potencia de CC:
  - El interruptor-seccionador de potencia de CC está equipado con una ventana para ver los contactos.
  - Para que pueda existir una respuesta al estado de conmutación del interruptor-seccionador de potencia de CC puede obtenerse como accesorio un contacto de aviso (consulte el capítulo 8, página 24).

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

2 Descripción del producto

2.1 Opciones de conexión con fusibles de string integrados en el cableado

En el SMA String-Monitor, los fusibles de string como los llamados "fusibles de string integrados en el cableado" están integrados en la conexión de string fuera de la carcasa. Las conexiones de string del SMA String-Monitor están equipadas con conectadores de enchufe de CC de la gama Sunclix de Phoenix Contact. A juego con el sistema de conexión Sunclix pueden adquirirse como accesorios conectores con fusible integrado (consulte el capítulo 2.2, página 6) y adaptadores en Y SMA Solar Technology AG en (consulte el capítulo 8, página 24).

Las conexiones de string permanecen fuera de la carcasa del SMA String-Monitor. Tiene diferentes opciones para interconectar y proteger por fusible los strings.

Protección de un solo lado con conector con fusible integrado en el polo positivo o negativo

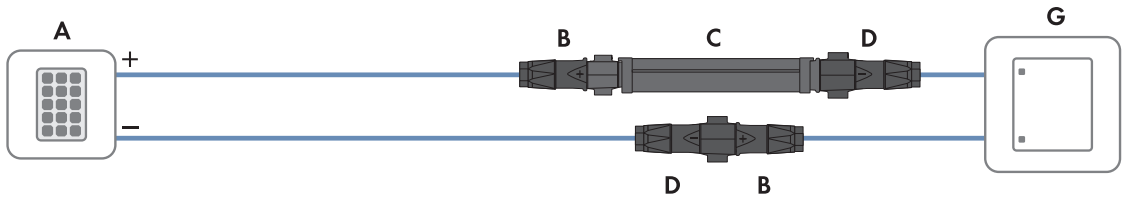


Imagen 1: Protección de un solo lado con conector con fusible integrado en el polo positivo (ejemplo)

Protección de ambos lados con conectores con fusible integrado en el polo positivo y el polo negativo

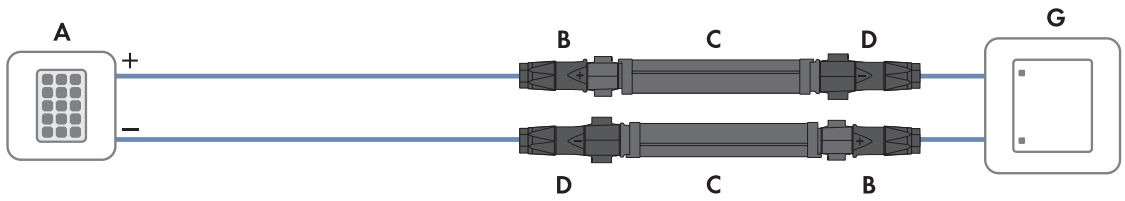


Imagen 2: Protección de ambos lados con conectores con fusible integrado en el polo positivo y el polo negativo (ejemplo)

Dos strings conectados a un fusible mediante un adaptador en Y

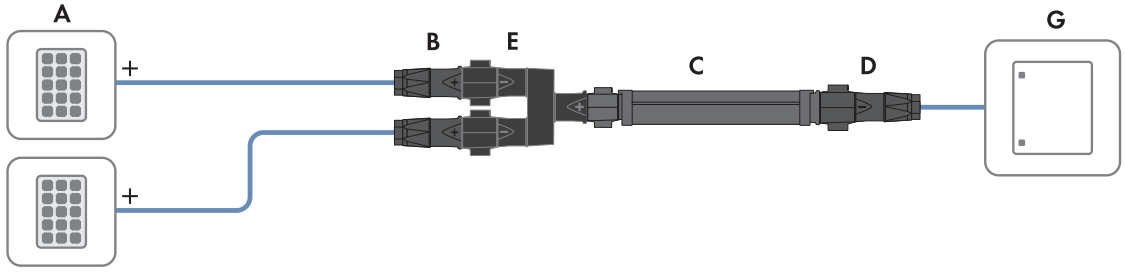


Imagen 3: Dos strings conectados a un fusible mediante un adaptador en Y (ejemplo)

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Dos fusibles conectados a un string mediante un adaptador en Y

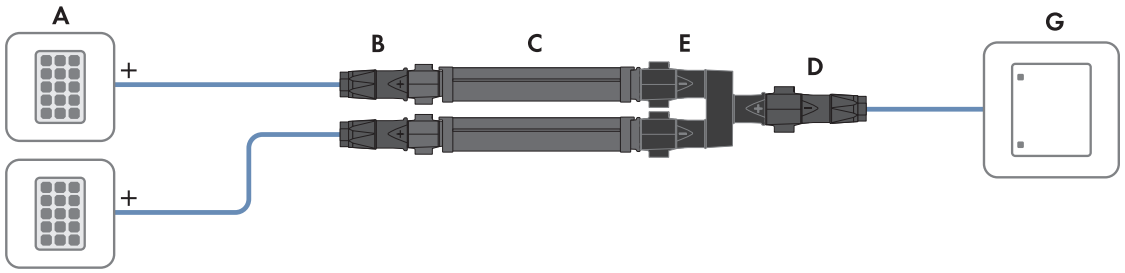


Imagen 4: Dos fusibles conectados a un string mediante un adaptador en Y (ejemplo)

Conexión de mazos de cables prefabricados con fusible de string integrado

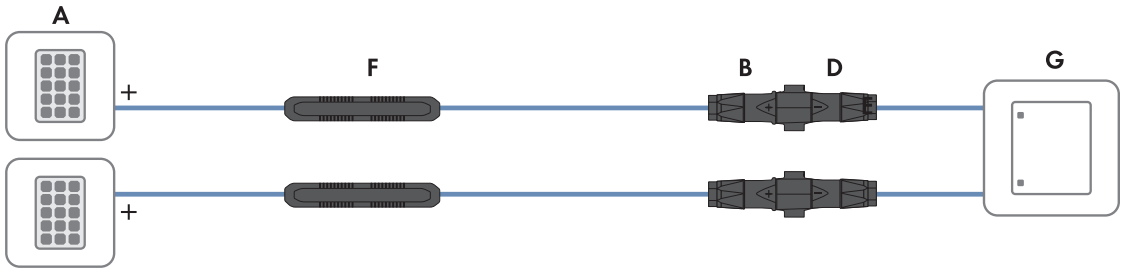


Imagen 5: Conexión de mazos de cables prefabricados con fusible de string integrado (ejemplo)

Posición	Denominación
A	Módulo fotovoltaico
B	Conectador de enchufe de CC (polo positivo)
C	Conector con fusible integrado
D	Conectador de enchufe de CC (polo negativo)
E	Adaptador en Y
F	Fusible de string integrado
G	SMA String-Monitor

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

2.2 Conector con fusible integrado como fusible de string integrado en el cableado

Los conectadores de enchufe de CC y los conectores con fusible integrado forman parte del sistema de conexión Sunclix de Phoenix Contact y se instalan insertándose fácilmente. Para obtener más información, consulte la información técnica "IFCON Inline-Fuse-Connector-Set16".

Estructura del conector con fusible integrado de Phoenix Contact

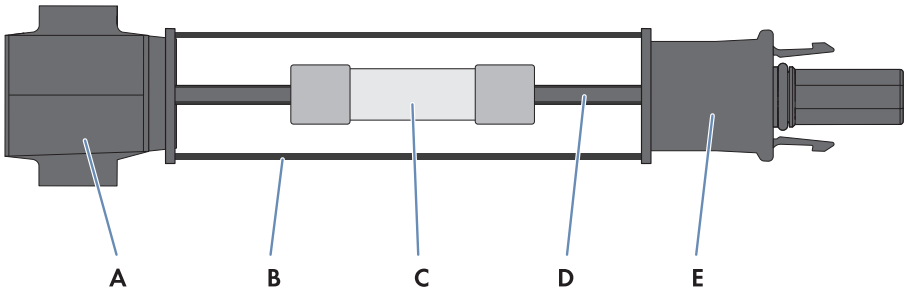


Imagen 6: Estructura del conector con fusible integrado de Phoenix Contact

Posición	Denominación
A	Contacto enchufable (clavija) del sistema de conexión Sunclix
B	Carcasa
C	Fusible electrónico de string
D	Conexión del contacto de clavija con el fusible
E	Contacto enchufable (conector hembra) del sistema de conexión Sunclix

2.3 Interruptor-seccionador de potencia de CC

El SMA String-Monitor está equipado con un interruptor-seccionador de potencia de CC de varios polos con ventana para ver los contactos. El interruptor-seccionador de potencia de CC desconecta el generador fotovoltaico conectado al SMA String-Monitor del inversor. Se aíslan todos los polos.

Puede adquirirse como accesorio un contacto de aviso del estado de conmutación del interruptor-seccionador de potencia de CC (consulte el capítulo 8, página 24).

i Necesarios fusibles APR conectados en serie

La utilización del interruptor-seccionador de potencia de CC solo está permitida con fusibles APR con característica gPV preconectados al inversor o al distribuidor principal de CC.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3 Configuración del sistema

3.1 Precauciones para la configuración

Cuando configure el SMA String-Monitor debe tener en cuenta estos factores:

- Valores de corriente máximos
- Configuración de los fusibles
- Particularidades para una altura de colocación superior a 2 000 m
- Temperaturas ambiente superiores a 50 °C

3.2 Valores de corriente máximos

No deben sobrepasarse estos valores de corriente:

- Corriente asignada ($I_{CCmáx}$) hasta 50 °C: 315 A_{CC}
- Corriente asignada ($I_{CCmáx}$) por encima de 50 °C: reducción del 2,5% por K
- Corriente asignada por entrada de medición: 17,5 A_{CC}

Donde:

$I_{string\_máx}$ = $I_{CC\_máx}$/Número de entradas de string ≤ 17,5 A

La corriente asignada se aplica hasta una irradiación máxima de 1 200 W/m^2 (valor medio por hora de la irradiación global horizontal). Si se prevé una irradiación mayor, la corriente asignada debe ajustarse linealmente hacia abajo.

3.3 Configuración de los fusibles

Si utiliza los conectores con fusible integrado ofertados por SMA Solar Technology AG, podrá obtener información sobre la colocación de los fusibles en la información técnica "IFCON Inline-Fuse-Connector-Set16".

Si emplea otros fusibles, encontrará esta información en la ficha de datos del fabricante de los fusibles.

Para seleccionar los valores nominales de los fusibles (I_{nom}), se debe aplicar un factor de reducción, conforme a las indicaciones del fabricante, a la corriente de cortocircuito del generador fotovoltaico conectado bajo condiciones de prueba estándar (I_{SC_STC}).

Donde:

I_{SC_STC} ≤ I_{nom} x factor de reducción o I_{nom} ≥ I_{SC_STC}/factor de reducción

3.4 Particularidades para una altura de colocación superior a 2 000 m

3.4.1 Reducción de la corriente de fusible máxima

Para una altura de colocación superior a 2 000 m debe tenerse en cuenta un factor de reducción adicional durante la configuración de los fusibles (si se utilizan los conectores con fusible integrados ofertados por SMA Solar Technology AG, consulte la información técnica "IFCON Inline-Fuse-Connector-Set16"; si se utilizan otros fusibles, consulte la ficha de datos del fabricante de los fusibles).

3.4.2 Reducción de las dimensiones eléctricas del interruptor-seccionador de potencia de CC

La corriente no se reduce.

La tensión asignada se reduce de esta manera:

- Para alturas de colocación de 2 001 m ... 3 000 m = reducción de un 1,0% por 100 m
- Para alturas de colocación de 3 001 m ... 4 000 m = reducción de un 1,2% por 100 m

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3.4.3 Radiación ultravioleta

La radiación UV aumenta aprox. un 1,5% por cada 100 m de altitud. Por ejemplo, la radiación UV es un 30% más potente pasando de una altura de 2 000 m a una altura de 4 000 m.

La radiación ultravioleta daña el plástico.

Sin embargo, no tiene ningún efecto sobre la funcionalidad y el aislamiento de la carcasa de plástico del SMA String-Monitor. El paso del tiempo solo puede hacer que varíe ligeramente el color y el estado de la superficie de la carcasa.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

4 Montaje

Puede montar el SMA String-Monitor en la pared o en un poste redondo o cuadrado. El material para el montaje en poste puede adquirirse como accesorio (consulte el capítulo 8, página 24).

Requisitos del lugar de montaje:

- ☐ El lugar de montaje puede ser en exteriores e interiores.
- ☐ El lugar de montaje debe estar a la sombra, p. ej. debajo de un techo protector.
- ☐ El lugar de montaje debe ser adecuado para el peso y las dimensiones del SMA String-Monitor .
- ☐ El lugar de montaje debe ser adecuado para la carga del viento.
- ☐ Espacio de montaje debajo del SMA String-Monitor si se usan conectores de seguridad: Mínimo 800 mm.

Requisitos para el poste:

- ☐ Diámetro (para poste cilíndrico) o ancho (para poste cuadrado) permitido: 160 mm ... 370 mm.
- ☐ El poste debe estar en posición vertical.
- ☐ El poste debe ser adecuado para el peso y las dimensiones del SMA String-Monitor. Peso del SMA String-Monitor sin accesorios: 35 kg.

Dimensiones:

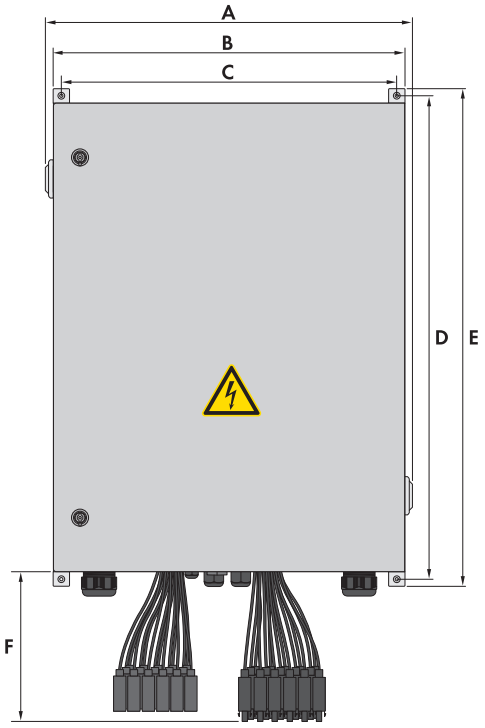


Imagen 7: Dimensiones del SMA String-Monitor

Posición	Explicación
A	630,00 mm
B	600,00 mm
C	573,00 mm

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Posición	Explicación
D	825,60 mm
E	850,00 mm
F	250,00 mm

Respete las distancias mínimas:

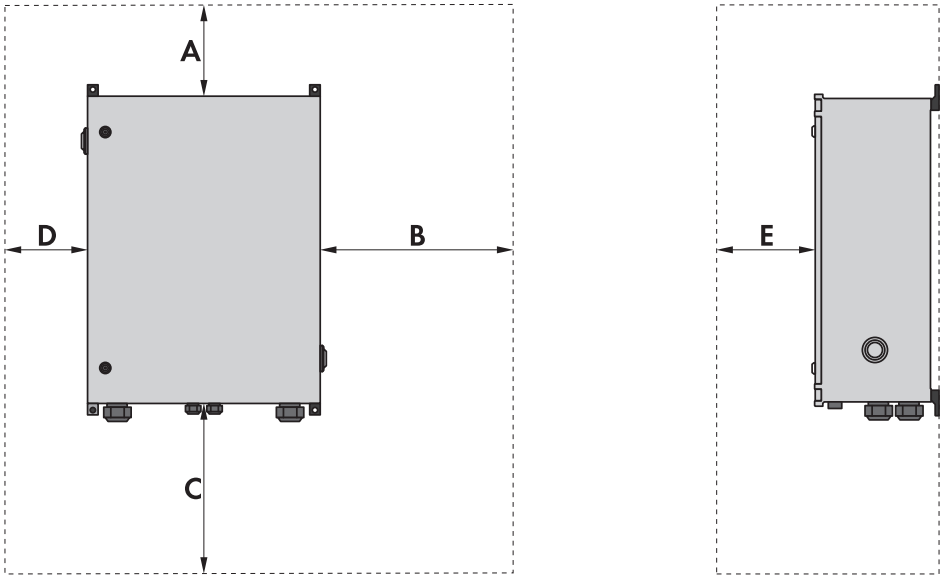
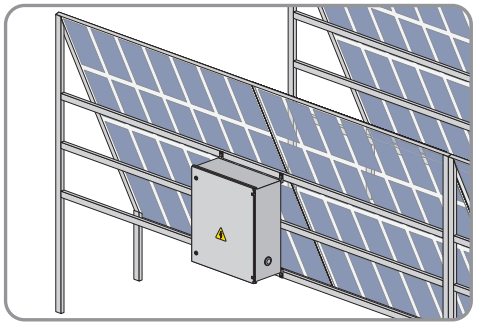


Imagen 8: Distancias mínimas

Posición	Explicación
A	200 mm
B	650 mm
C	800 mm
D	150 mm
E	650 mm

Ejemplo: Montaje en los soportes del generador fotovoltaico

- Si un generador fotovoltaico está montado sobre soportes, el SMA String-Monitor puede colocarse en los soportes para que quede a la sombra. Es importante evitar que caiga agua sobre la carcasa del SMA String-Monitor desde la superficie del módulo.



Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Descarga de tracción para cables

En el montaje se debe tener en cuenta una descarga de tracción para los cables. La descarga de tracción puede llevarse a cabo a través de un riel externo para el paso de los cables. El riel externo no está incluido con la entrega.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

5 Instalación

5.1 Instalación de los cables ethernet

A cada conexión de comunicación de monitorización de string del inversor pueden conectarse hasta 10 SMA String-Monitor en topología lineal (para conocer el número de conexiones de comunicación de monitorización de string, consulte las instrucciones del inversor).

La conexión de los cables ethernet se produce en bornes LSA+ del subgrupo del equipo electrónico mediante una herramienta de montaje tipo Krone LSA+.

i Error en la transferencia de datos por cables de energía eléctrica sin apantallar

Durante el funcionamiento, los cables de energía eléctrica sin apantallar generan un campo electromagnético que puede interferir en la transferencia de datos de los cables de red.

- Al tender los cables de red, mantenga las siguientes distancias mínimas con respecto a los cables de energía eléctrica sin apantallar:
  - En tendidos sin separador: al menos 200 mm
  - En tendidos con separador de aluminio: al menos 100 mm
  - En tendidos con separador de acero: al menos 50 mm

Requisitos de los cables ethernet:

☐ Tipo de cable: hilo de dos conductores de cobre

☐ Número de pares de conductores y sección del conductor: 4 x 2 x 0,125 mm^2 ... 0,205 mm^2

☐ Tipo de cable: mínimo Cat5 con blindaje S-UTP, F-UTP o superior

☐ Longitud máxima del cable: 100 m

☐ El cable ethernet debe conectarse conforme a los estándares EIA/TIA 568B (8 conductores):

Señal	EIA/TIA 568B (8 conductores) Color del conductor
TX+	blanco/naranja
TX-	naranja/blanco o naranja
RX+	blanco/verde
No asignado	azul/blanco o azul
No asignado	blanco/azul
RX-	verde/blanco o verde
No asignado	blanco/marrón
No asignado	marrón/blanco o marrón

5.2 Instalación de los cables de string

Los cables de string de los generadores fotovoltaicos se conectan a los cables de string del SMA String-Monitor a través de conectadores de enchufe de CC. Además, los cables de string de los generadores fotovoltaicos deben equiparse con conectadores de enchufe de CC. Los conectadores de enchufe de CC están disponibles como accesorios (consulte el capítulo 8, página 24). En los cables de string del SMA String-Monitor están preinstalados los conectadores de enchufe de CC.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Daños en el SMA String-Monitor por penetración de humedad

Para proteger de la humedad la carcasa del SMA String-Monitor, todas las entradas de CC que no se necesiten deben cerrarse en los conectadores de enchufe de CC con las tapas protectoras adecuadas. Phoenix Contact dispone de tapas protectoras.

5.3 Instalación de los cables principales de CC

Puede conectar de serie hasta dos cables principales de CC por polo.

El material necesario para las uniones roscadas ya está premontado en la barra colectora. Según el tipo de conexión y de cable, se necesitará material adicional. En función de la sección del cable, los cables principales de CC deben conectarse a las barras colectoras mediante terminales de cable o mediante bornes con bastidor en V:

Estas son las posibilidades para conectar los cables principales de CC:

Conexión de los cables principales de CC a la barra colectora mediante terminales de cable

- Cable principal de CC de 70 mm^2 ... 400 mm^2 de aluminio o cobre
  - Cable de aluminio: material adicional necesario: terminal de anillo bimetálico.
  - Cable de cobre: los terminales de anillo de cobre estañados están premontados.

Conexión de los cables principales de CC a la barra colectora mediante bornes con bastidor en V

- Cable principal de 70 mm^2 ... 300 mm^2 de aluminio o cobre
  Material adicional necesario: bornes con bastidor en V (consulte el capítulo 8, página 24).

Conexión de los cables principales de CC con terminales de cable

Requisitos de los cables para la conexión con terminales de cable:

- ☐ Deben utilizarse únicamente cables de cobre o aluminio.
- ☐ Los cables deben ser adecuados para la tensión fotovoltaica máxima.
- ☐ Número máximo de cables por potencial: 2
- ☐ Sección del cable permitida: 70 mm^2 ... 400 mm^2

Requisitos de los terminales de cable:

- ☐ Deben utilizarse únicamente terminales de cable estañados.
- ☐ Para la conexión deben utilizarse únicamente los tornillos, las tuercas y las arandelas suministrados.
- ☐ Los terminales de cable deben elegirse en función de la temperatura. La temperatura es de:: +95 °C.
- ☐ La anchura de los terminales de cable debe ser mayor que el diámetro de las arandelas. El diámetro de las arandelas es de: 32 mm. De esta manera se garantizan en toda la superficie los pares de apriete definidos.
- ☐ Anchura máxima de los terminales de cable para la conexión de dos cables por potencial: 48 mm

Conexión de los cables principales de CC con bornes con bastidor en V

Los cables principales de CC se conectan a las barras colectoras con bornes con bastidor en V. Los bornes con bastidor en V están disponibles como accesorios.

Requisitos de los cables para la conexión con bornes con bastidor en V:

- ☐ Deben utilizarse únicamente cables de cobre o aluminio.
- ☐ Los cables deben ser adecuados para la tensión fotovoltaica máxima.
- ☐ Los cables deben tener un aislamiento doble o reforzado.
- ☐ Número máximo de cables por potencial: 2

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

☐ Sección del cable permitida: 70 mm^2 ... 300 mm^2

☐ Sección del conductor permitida:

Tipo de cable	Sección del conductor por potencial
Redondo, de un hilo	70 mm^2 ... 150 mm^2
Redondo, de varios hilos	70 mm^2 ... 300 mm^2
Sectorial, de un hilo	70 mm^2 ... 240 mm^2
Sectorial, de varios hilos	70 mm^2 ... 240 mm^2

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

6 Topología de red

Topología de red

A cada conexión de comunicación de monitorización de string del inversor pueden conectarse hasta 10 SMA String-Monitor en topología lineal (para conocer el número de conexiones de comunicación de monitorización de string, consulte las instrucciones del inversor).

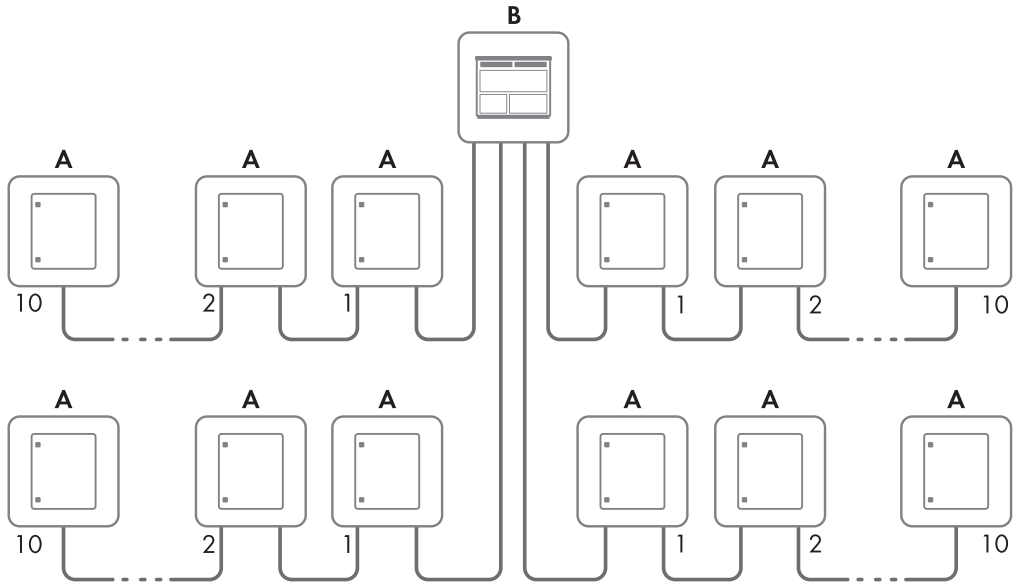


Imagen 9: Topología de red con SMA String-Monitor (ejemplo)

Posición	Denominación
A	SMA String-Monitor
B	Inversor (ejemplo)

Posibilidades de comunicación

El SMA String-Monitor está equipado de serie con comunicación ethernet. A través de ethernet pueden salvarse distancias entre dos integrantes de la red de hasta 100 m. El SMA String-Monitor puede equiparse posteriormente en caso necesario con comunicación por fibra óptica (consulte el capítulo 8, página 24). A través de la comunicación por fibra óptica pueden salvarse distancias entre dos integrantes de la red de hasta 2 000 m.

Entre dos SMA String-Monitor pueden combinarse los dos tipos de comunicación; según la distancia que tenga que salvarse, puede utilizar comunicación ethernet y/o comunicación por fibra óptica para la entrada y la salida de comunicación.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Encontrará información sobre las posibilidades de comunicación del inversor en las instrucciones del inversor.



Imagen 10: Posibilidades de comunicación (ejemplo)

Posición	Denominación
A	SMA String-Monitor
B	Inversor (ejemplo)
C	Comunicación por ethernet
D	Comunicación por fibra óptica

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

7 Datos técnicos

Carcasa	
Montaje exterior	A la sombra
Material	Plástico reforzado con fibra de vidrio
Características de combustión	Autoextinguible, libre de halógeno
Tipo de protección IP según IEC 60529	IP54
Tipo de protección IK según IEC 62262	IK10
Clase de protección según IEC 60529	II
Índice de contaminación según IEC 61010-1	2
Color	RAL 7035
Resistencia a los rayos UV según IEC 61439-1	Sí
Montaje mural	Sí
Montaje en poste*	Sí
Cilindro de cierre	Llave del armario de distribución de paletón doble
Riel para el paso de los cables**	Sí

* Disponible como accesorio (consulte el capítulo 8, página 24)
** Facilitado por el cliente

Datos mecánicos	
Anchura de la carcasa	600 mm
Anchura de la carcasa incluyendo racores de compensación de presión	630 mm
Altura de la carcasa incluyendo lengüetas de soporte mural	850 mm
Altura de la carcasa incluyendo mazo de cables de string	1.055 mm
Profundidad de la carcasa	300 mm
Profundidad de la carcasa incluyendo lengüetas de soporte mural	320 mm
Profundidad de la carcasa incluyendo lengüetas de soporte mural y soporte para el poste*	385 mm
Peso máximo**	34 kg

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Datos mecánicos	
Peso del soporte para el poste*	2,1 kg
Distancia mínima entre la carcasa y el suelo utilizando conectadores con fusible integrado bajo el SMA S-tring-Monitor	800 mm

* Disponible como accesorio (consulte el capítulo 8, página 24)
** Según el número de entradas de string del SMA String-Monitor, sin accesorios

Datos eléctricos	
Generador fotovoltaico	Con conexión a tierra negativa/positiva/aislado
Tensión asignada	1 000 V_{CC}/1 500 V_{CC}
Para alturas de instalación superiores a los 2 000 m debe tenerse en cuenta un factor de reducción adicional.	2 001 m ... 3 000 m para la reducción del 1,0% por 100 m 3 001 m ... 4 000 m para la reducción del 1,2% por 100 m
Corriente asignada ($I_{CCmáx}$) para 50 °C*	315 A_{CC}
Corriente asignada ($I_{CCmáx}$) para más de 50 °C*	Reducción del 2,5% por K
Corriente asignada por entrada de medición*	17,5 A_{CC}
Característica de los fusibles	gPV
Número de entradas de string por potencial	16 / 24 / 32
Tensión de alimentación de CC de generador fotovoltaico	+200 V_{CC} ... +1 500 V_{CC}
Tensión de alimentación de CA externa**	230 V_{CA} ±20%
Interruptor-seccionador de potencia de CC	400 A_{CC}
Activación del interruptor-seccionador de potencia de CC bajo carga	Máximo 200 ciclos de conmutación
Activación del interruptor-seccionador de potencia de CC A –40 °C	Máximo 100 ciclos de conmutación
Descargador de sobretensión de CC	Tipo 2 (monitorizado) I_{nom} = 20 kA $I_{máx}$ = 40 kA
Categoría de sobretensión	II

* Corriente de servicio máxima continua hasta la temperatura ambiente proporcionada, teniendo en cuenta una irradiación máxima de hasta 1 200 W/m² (valor medio por hora de la irradiación global horizontal). Si se prevé una irradiación mayor, la corriente asignada debe ajustarse linealmente hacia abajo.
** Disponible como accesorio (consulte el capítulo 8, página 24)

Medición de corriente	
Número de canales de medición	16 / 24 / 32

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Medición de corriente	
Rango de medición de corriente	−2,5 A ... +17,5 A
Error máximo a +25 °C*	±0,5 %
Error máximo en rango de temperatura*	±1,0 %

* En relación al valor final del rango de medición de corriente

Medición de tensión	
Número de canales de medición	1
Rango de medición de tensión	+250 V_{CC} ... +1 500 V_{CC}
Error máximo a +25 °C*	±0,5 %
Error máximo en rango de temperatura*	±1,0 %

* En relación al valor final del rango de medición de la tensión

Medición temperatura interior SMA String-Monitor	
Rango de medición de temperatura	−40 °C ... +100 °C
Exactitud	±2% del valor final del rango de medición

Conexión principal de CC a la barra colectora	
Conexión a través de la barra colectora	Terminales de anillo para tornillos M12
Sección máxima del cable	400 mm^2
Material de conexión adecuado	Cobre/aluminio*
Número de cables por potencial	1 / 2
Racor atornillado para cables	M50
Zona de aislamiento de los racores atornillados para cables**	17,0 mm ... 38,5 mm

* Con el terminal de cable adecuado (consulte el capítulo 5.3, página 13)
** La hermeticidad se logra gracias a la boquilla de paso montada o a la boquilla de paso reducida suministrada.

Conexión principal de CC a los bornes con bastidor*	
Tipo de borne	Borne con bastidor en V
Sección máxima del cable	300 mm^2
Material de conexión adecuado	Cobre/aluminio
Número de cables por potencial	1 / 2
Racor atornillado para cables	M50
Área estanca del racor atornillado para cables**	17,0 mm ... 38,5 mm

* Disponible como accesorio (consulte el capítulo 8, página 24)
** La hermeticidad se logra gracias a la boquilla de paso montada o a la boquilla de paso reducida suministrada.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Conexión de los cables de string al conectador de enchufe de CC*	
Tipo de cable	PV 1-F
Sección del cable para conectador de enchufe de CC de 6 mm^2	2,5 mm^2 ... 6,0 mm^2
Diámetro de los cables para conectador de enchufe de CC de 6 mm^2	5 mm ... 8 mm
Sección del cable para conectador de enchufe de CC de 16 mm^2	6 mm^2 ... 16 mm^2
Diámetro de los cables para conectador de enchufe de CC de 16 mm^2	5,5 mm ... 10,0 mm

* Disponible como accesorio (consulte el capítulo 8, página 24)

Conexión de la puesta a tierra funcional del descargador de sobretensión de CC	
Conexión	Caja de bornes del conductor de protección con racor roscado
Sección del cable para descargador tipo 2	25 mm^2 ... 35 mm^2
Racor atornillado para cables	Boquilla de paso múltiple
Área estanca del racor atornillado para cables	5,0 mm ... 10,2 mm
Tipo de cable recomendado	NYY-O

Conexión de la puesta a tierra funcional del subgrupo del equipo electrónico	
Conexión	Borne de conexión por resorte con pestillo accionador en el subgrupo del equipo electrónico
Sección del cable para descargador tipo 2	6 mm^2
Racor atornillado para cables	Boquilla de paso múltiple
Área estanca del racor atornillado para cables	5,0 mm ... 10,2 mm
Tipo de cable recomendado	NYY-O

Interfaces para la medición de temperatura	
Número (temperatura del módulo/ambiente)	2
Termistor enchufable	PT100 y PT1000 en medición de conductores 2, 3 y 4
Rango de medición	−40 °C ... +100 °C
Error máximo a +25 °C*	±0,5 %
Error máximo en rango de temperatura*	±2,0 %
Conexión	Borne de conexión por resorte con pestillo accionador en el subgrupo del equipo electrónico
Sección del conductor	0,08 mm^2 ... 1,00 mm^2

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042 Pàgina 97/323

Interfaces para la medición de temperatura	
Racor atornillado para cables	Boquilla de paso múltiple
Área estanca del racor atornillado para cables	3,2 mm ... 6,5 mm

* En relación al valor final del rango de medición (para una medición de conductor 4)

Entrada digital (cliente)	
Cantidad	1
Tensión de alimentación	24 V_{CC} ±20%
Corriente de salida máxima (para los sensores)	150 mA
Umbral de conmutación nivel bajo	U_{LMAX} 3 V
Umbral de conmutación nivel alto	U_{HMIN} 15 V
Tensión nominal de entrada	24 V_{CC}
Corriente de entrada nominal	5 mA
Conexión	Borne de conexión por resorte con pestillo accionador en el subgrupo del equipo electrónico
Sección del conductor	0,08 mm^2 ... 1,00 mm^2
Longitudes máximas de los cables	30 m
Racor atornillado para cables	Boquilla de paso múltiple
Área estanca del racor atornillado para cables	3,2 mm ... 6,5 mm

Entrada digital para el contacto de aviso* para el interruptor-seccionador de potencia de CC	
Cantidad	1
Modelo	Contacto sin potencial
Tensión nominal de entrada (típica)	24 V_{CC}
Corriente de entrada nominal (típica)	5 mA
Conexión	Cable preconfeccionado suministrado con contacto enchufable

* Disponible como accesorio (consulte el capítulo 8, página 24)

Entrada de corriente analógica	
Cantidad	1
Tensión de alimentación	24 V_{CC} ±20%
Corriente de salida máxima (para los sensores)	150 mA
Resistencia de medición de entrada	250 Ω
Rango de medición de corriente	4 mA ... 20 mA
Error máximo a +25 °C*	±0,3 %

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Entrada de corriente analógica	
Error máximo en rango de temperatura*	±2,0 %
Conexión	Borne de conexión por resorte con pestillo accionador en el subgrupo del equipo electrónico
Longitudes máximas de los cables	30 m
Sección del conductor	0,08 mm^2 ... 1,00 mm^2
Racor atornillado para cables	Boquilla de paso múltiple
Área estanca del racor atornillado para cables	3,2 mm ... 6,5 mm/5,0 mm ... 10,2 mm

* En relación al valor final del rango de medición

Salida digital	
Tipo	Contacto inversor sin potencial
Potencia máxima de conmutación CA	250 V_{CA}/2 A
Potencia máxima de conmutación CC	24 V_{CC}/2 A 48 V_{CC}/1 A
Vida útil mínima si se respetan la tensión de conmutación y la corriente de conmutación máximas	1 000 000 ciclos de conmutación
Conexión	Borne de conexión por resorte con pestillo accionador en el subgrupo del equipo electrónico
Sección del conductor	0,5 mm^2 ... 6,0 mm^2
Racor atornillado para cables	Boquilla de paso múltiple
Área estanca del racor atornillado para cables	3,2 mm ... 6,5 mm/5,0 mm ... 10,2 mm

Transferencia de datos cobre	
Interfaz de datos	Modbus (TCP)
Red de área local (LAN)	Ethernet
Conexión sin descargador de sobretensión	LSA+
Conexión con descargador de sobretensión*	RJ45
Tipo de cable recomendado	Cable Cat5 con blindaje S-UTP, F-UTP o superior
Longitud máxima del cable	100 m
Racor atornillado para cables	Boquilla de paso múltiple
Área estanca del racor atornillado para cables	3,2 mm ... 6,5 mm/5,0 mm ... 10,2 mm

* Disponible como accesorio (consulte el capítulo 8, página 24)

Transferencia de datos fibra óptica*	
Interfaz de datos	Modbus (TCP)

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Transferencia de datos fibra óptica*	
Red de área local (LAN)	Ethernet
Conexión directa cable de fibra de vidrio multimodo a Piggy-Back de fibra óptica**	Racor SC
Tipo de fibra	Multimodo 50,0/125,0 µm o 62,5/125,0 µm
Calidad de la fibra	OM1 o superior
Conexión cable de fibra de vidrio multimodo a caja de empalme ***	Empalme/latiguillo SC Multimode
Racor atornillado para cables	Boquilla de paso múltiple
Área estanca del racor atornillado para cables	3,2 mm ... 6,5 mm/5,0 mm ... 10,2 mm

* Accesorio Piggy-Back de fibra óptica necesario (consulte el capítulo 8, página 24)
** Disponible como accesorio (consulte el capítulo 8, página 24)
*** Disponible como accesorio (consulte el capítulo 8, página 24); el latiguillo no se incluye en los accesorios del contenido de la entrega.

Condiciones ambientales	
Rango de temperatura de funcionamiento estándar	–40 °C ... +50 °C
Rango ampliado de temperatura de funcionamiento	–40 °C ... +60 °C
Temperatura de almacenamiento	–40 °C ... +70 °C
Humedad relativa del aire*	0 % ... 95 %
Altura máxima sobre el nivel del mar	2 000 m/4 000 m (derrateo)

* Posible condensación

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

8 Accesorios

En la siguiente tabla encontrará los accesorios de su producto. Si necesita alguno de ellos, solicítelos a SMA Solar Technology AG o a su distribuidor.

Denominación	Descripción breve	Número de pedido de SMA
Juego de conectores con fusible integrado	Juego de conectores con fusible integrado formado por 16 conectores con fusible integrado para energía fotovoltaica	Consulte la información técnica "IFCON Inline-Fuse-Connector-Set16"
Juego de adaptadores en Y (disponibles próximamente)	Juego de adaptadores en Y formado por 16 adaptadores en Y	• YCON16SFMM (female/2male) • YCON16SMFF (male/2female)
Juego de conectadores de enchufe fotovoltaicos	Juego de conectadores de enchufe fotovoltaicos formado por 16 conectadores de enchufe para el cableado de campo	• PVCON16S06F11 (2,5 mm^2... 6,0 mm^2 1 100 V (+)) • PVCON16S06M11 (2,5 mm^2... 6,0 mm^2 1 100 V (–)) • PVCON16S06F15 (2,5 mm^2... 6,0 mm^2 1 500 V (+)) • PVCON16S06M15 (2,5 mm^2... 6,0 mm^2 1 500 V (–)) • PVCON16S16F15 (6,0 mm^2... 16,0 mm^2 1 500 V (+)) • PVCON16S16M15 (6,0 mm^2... 16,0 mm^2 1 500 V (–))
Módulo de interfaces de fibra óptica para SMA String-Monitor	Módulo de interfaces de fibra óptica con racor Multimode-SC, tipo Piggy-Back para SMA String-Monitor	SSM-U-FOPB
Juego de caja de empalme de fibra óptica para SMA String-Monitor	Caja de empalme para fibra óptica MM con 2 latiguillos SC/SC dúplex como equipamiento adicional para SMA String-Monitor	SSM-U-FOSB
Juego de montaje en poste SSM-U	Juego para el montaje del SMA String-Monitor a un poste	SSM-U-PM
Juego de contacto de aviso para SMA String-Monitor	Juego de contacto de aviso 1 NO (dispositivo cerrador) para la indicación del estado del interruptor para SMA String-Monitor	SSM-U-AUXCONT
Juego de protección contra sobretensión ethernet para SMA String-Monitor	Protección contra sobretensión para la comunicación ethernet del SMA String-Monitor	SSM-U-COMOVP
Juego de protección contra sobretensión, tensión de alimentación 230 V_{CA} para SMA String-Monitor	Protección contra sobretensión para la tensión de alimentación externa de 230 V_{CA} del SMA String-Monitor a través del inversor	SSM-U-AUXPBOVP

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Denominación	Descripción breve	Número de pedido de SMA
Subgrupo del suministro de corriente para el suministro de corriente externo de los SMA String-Monitor	Subgrupo para la tensión de alimentación externa de 230 V_{CA} del SMA String-Monitor a través del inversor	SSSM-U-AUXPB
Juego de bornes con bastidor en V para SMA String-Monitor SSM-U y SSMxx-21-BS	Bornes con bastidor en V con lengüeta de conexión	AFC-300

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

SMA Solar Technology

www.SMA-Solar.com

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

SUN2000-185KTL-H1
Smart String Inverter



9
MPP Trackers

99.0%
Max. Efficiency

String-level
Management

Smart I-V Curve
Diagnosis Supported

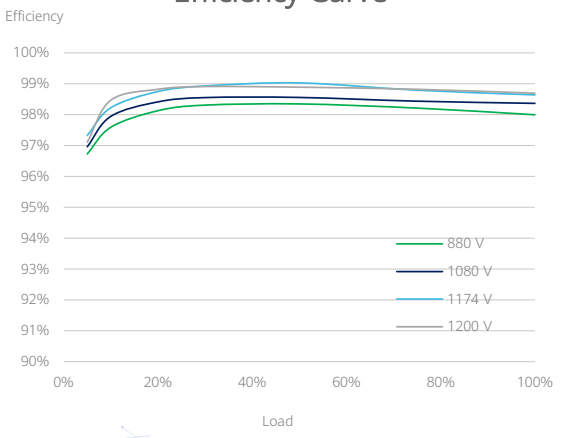
MBUS
Supported

Fuse Free
Design

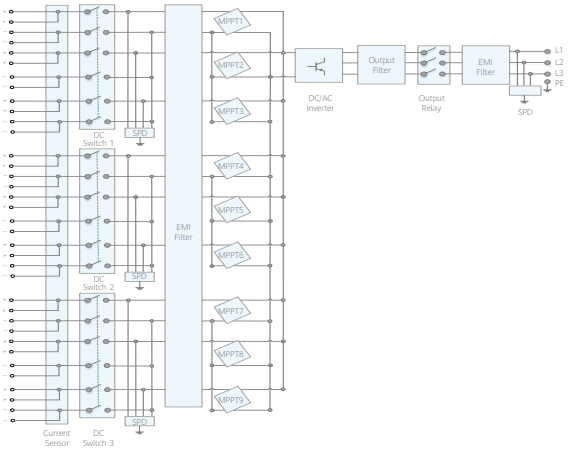
Surge Arresters for
DC & AC

IP66
Protection

Efficiency Curve



Circuit Diagram



Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

SUN2000-185KTL-H1

Technical Specifications

Efficiency	
Max. Efficiency	99.03%
European Efficiency	98.69%
Input	
Max. Input Voltage	1,500 V
Max. Current per MPPT	26 A
Max. Short Circuit Current per MPPT	40 A
Start Voltage	550 V
MPPT Operating Voltage Range	500 V ~ 1,500 V
Nominal Input Voltage	1,080 V
Number of Inputs	18
Number of MPP Trackers	9
Output	
Nominal AC Active Power	175,000 W @40°C
Max. AC Apparent Power	185,000 VA
Nominal Output Voltage	800 V, 3W + PE
Rated AC Grid Frequency	50 Hz / 60 Hz
Nominal Output Current	126.3 A @40°C
Max. Output Current	134.9 A
Adjustable Power Factor Range	0.8 LG ... 0.8 LD
Max. Total Harmonic Distortion	< 3%
Protection	
Input-side Disconnection Device	Yes
Anti-islanding Protection	Yes
AC Overcurrent Protection	Yes
DC Reverse-polarity Protection	Yes
PV-array String Fault Monitoring	Yes
DC Surge Arrester	Type II
AC Surge Arrester	Type II
DC Insulation Resistance Detection	Yes
Residual Current Monitoring Unit	Yes
Communication	
Display	LED Indicators, Bluetooth/WLAN + APP
USB	Yes
MBUS	Yes
RS485	Yes
General	
Dimensions (W x H x D)	1,035 x 700 x 365 mm (40.7 x 27.6 x 14.4 inch)
Weight (with mounting plate)	84 kg (185.2 lb.)
Operating Temperature Range	-25°C ~ 60°C (-13°F ~ 140°F)
Cooling Method	Smart Air Cooling
Max. Operating Altitude without Derating	4,000 m (13,123 ft.)
Relative Humidity	0 ~ 100%
DC Connector	Staubli MC4 EVO2
AC Connector	Waterproof Connector + OT/DT Terminal
Protection Degree	IP66
Topology	Transformerless
Standard Compliance (more available upon request)	
Certificates	EN 62109-1/-2, IEC 62109-1/-2, EN 50530, IEC 62116, IEC 60068, IEC 61683, IEC 61727, IEC 62910, P.O. 12.3, RD 1699, RD 661, RD 413, RD 1565, RD 1663, ABNT NBR 16149, ABNT NBR 16150, ABNT NBR IEC 62116

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

ORMAZABAL

Centros de Transformación



Centros de Transformación Prefabricados

Hasta 36 kV

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Índice

Centros Monobloque Tipo Caseta **PFU** 3

Centros Monobloque Subterráneos **PFS** 8

Centros Modulares Tipo Caseta **PF** 10

Centro Compacto Semienterrado **ORMASET** 14

Centro Compacto de Exterior **MINIBLOK** 15

Centro Compacto Subterráneo **MINISUB** 18

Centro Compacto Fin de Línea **ORMABAT** 21

Centro de Maniobra **PF-15** 22

Centro Compacto sobre Bastidor **MB** 23

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

La calidad de los productos diseñados, fabricados e instalados por Ormazabal, está apoyada en la implantación y certificación de un sistema de gestión de la calidad, basado en la norma internacional ISO 9001.

Nuestro compromiso con el entorno, se reafirma con la implantación y certificación de un sistema de gestión medioambiental de acuerdo a la norma internacional ISO 14001.

Como consecuencia de la constante evolución de las normas y los nuevos diseños, las características de los elementos contenidos en este catálogo están sujetas a cambios sin previo aviso.

Estas características, así como la disponibilidad de los materiales, sólo tienen validez bajo la confirmación de nuestro departamento Técnico-Comercial.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Centros Monobloque Tipo Caseta PFU

PRESENTACIÓN

Los Centros de Transformación **PFU** constan de una envolvente de hormigón, de estructura monobloque, en cuyo interior se incorporan todos los componentes eléctricos: desde la aparamenta de Media Tensión, hasta los cuadros de Baja Tensión, incluyendo los transformadores, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

Estos Centros de Transformación presentan como esencial ventaja el hecho de que tanto la construcción, como el montaje y equipamiento interior pueden ser realizados íntegramente en fábrica, garantizando con ello una calidad uniforme y reduciendo considerablemente los trabajos de obra civil y montaje en el punto de instalación. Además, su cuidado diseño permite su instalación tanto en zonas de carácter industrial como en entornos urbanos.



PFU-5 con 2 transformadores de 1000 kVA

ÁMBITO DE APLICACIÓN

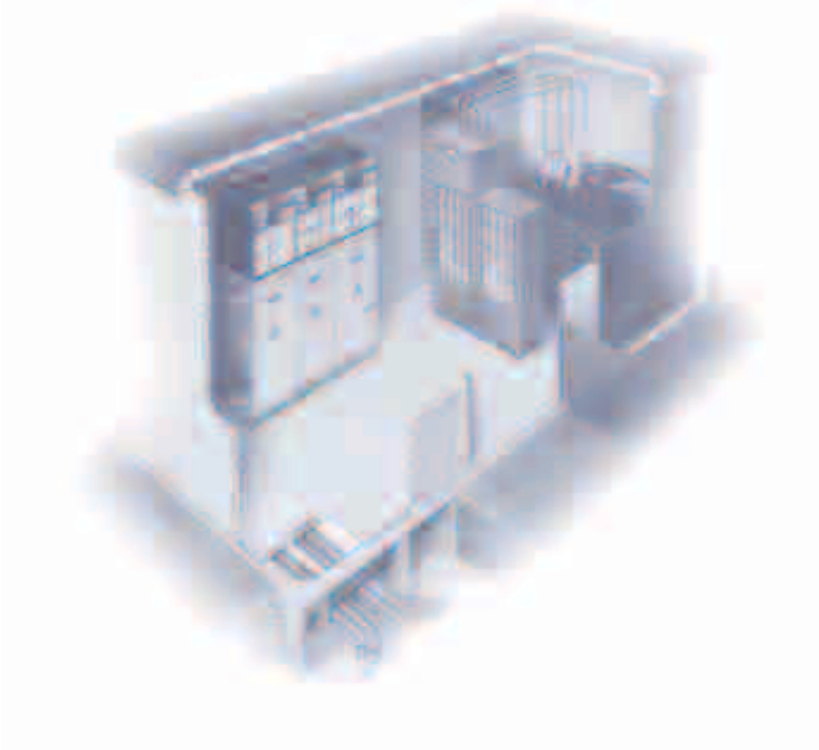
Los Centros de Transformación **PFU** permiten la realización de los esquemas habituales de suministro eléctrico, que incorporen hasta 2 transformadores, con una potencia unitaria máxima de 1000 kVA(1).

INSTALACIÓN

La instalación de los **PFU** es especialmente sencilla ya que las operaciones "in situ" pueden reducirse a su posicionamiento en la excavación, y al conexionado de los cables de acometida, que se introducen en los Centros a través de unos agujeros semiperforados en sus bases.



PFU-3 con 1 transformador



(1) Para otras condiciones, consultar a nuestro departamento Técnico-Comercial.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Centros Monobloque Tipo Caseta PFU



Celdas **CGM**

EXPLOTACIÓN

La entrada al Centro de Transformación se realiza a través de una puerta en su parte frontal, que da acceso a la zona de aparamenta, en la que se encuentran las celdas de Media Tensión, cuadros de Baja Tensión y elementos de Control del Centro. Si las condiciones de explotación así lo exigen, es posible añadir una segunda puerta de acceso para personas, y establecer una separación física entre las celdas de la Compañía Eléctrica y las del Cliente.

Cada transformador cuenta con una puerta propia para permitir su extracción del Centro o acceso para mantenimiento.



PFU-5 con 1 transformador y **PFU-4**

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MIE-RAT
UNE-EN 61330, RU 1303A
UNE-EN 60298, RU 6407B
UNE 21428-1, HD 428, RU 5201D
UNE 21538, HD 538
UNE-EN 60439-1, RU 6302B

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

La envolvente de estos Centros es de hormigón armado vibrado, y se compone de 2 partes: una que aglutina el fondo y las paredes, que incorpora las puertas y rejillas de ventilación natural, y otra que constituye el techo.

Todas las armaduras del hormigón están unidas entre si y al colector de tierra, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente.

El acabado estándar del Centro se realiza con pintura acrílica rugosa, de color blanco en las paredes, y color marrón en techos, puertas y rejillas.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

CENTROS HASTA 24 kV		PFU-3	PFU-4	PFU-5
Dimensiones exteriores	Longitud [mm]	3280	4460	6080
	Anchura [mm]	2380	2380	2380
	Altura [mm]	3045	3045	3045
	Superficie [m²]	7,8	10,7	14,5
	Altura vista [mm]	2585	2585	2585
Dimensiones interiores	Longitud [mm]	3100	4280	5900
	Anchura [mm]	2200	2200	2200
	Altura [mm]	2355	2355	2355
	Superficie [m²]	6,8	9,4	13,0
Dimensiones excavación	Longitud [mm]	4080	5260	6880
	Anchura [mm]	3180	3180	3180
	Profundidad [mm]	560	560	560
	Peso [kg]	10500	12000	17000



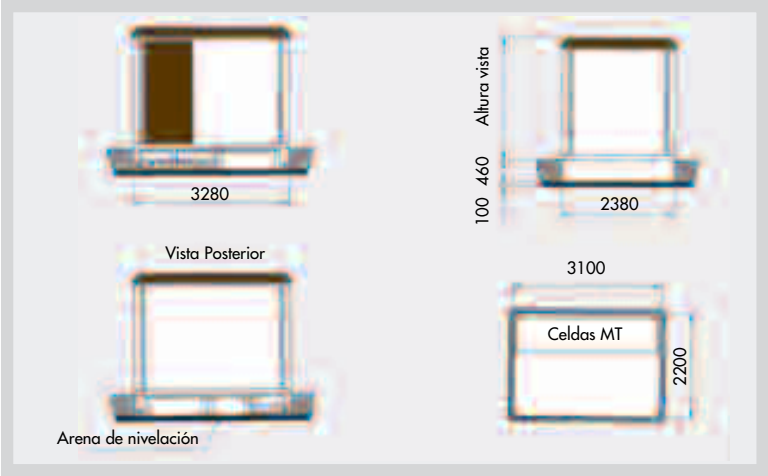
CENTROS HASTA 36 kV		PFU-3	PFU-4	PFU-5
Dimensiones exteriores	Longitud [mm]	3280	4460	6080
	Anchura [mm]	2380	2380	2380
	Altura [mm]	3240	3240	3240
	Superficie [m²]	7,8	10,7	14,5
	Altura vista [mm]	2780	2780	2780
Dimensiones interiores	Longitud [mm]	3100	4280	5900
	Anchura [mm]	2200	2200	2200
	Altura [mm]	2550	2550	2550
	Superficie [m²]	6,8	9,4	13,0
Dimensiones excavación	Longitud [mm]	4080	5260	6880
	Anchura [mm]	3180	3180	3180
	Profundidad [mm]	560	560	560
	Peso [kg]	11000	12500	18000

NOTA: Dimensiones puerta de acceso: 900/1100 x 2100 mm.
Dimensiones puerta de transformador: 1260 x 2100/2400 mm.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

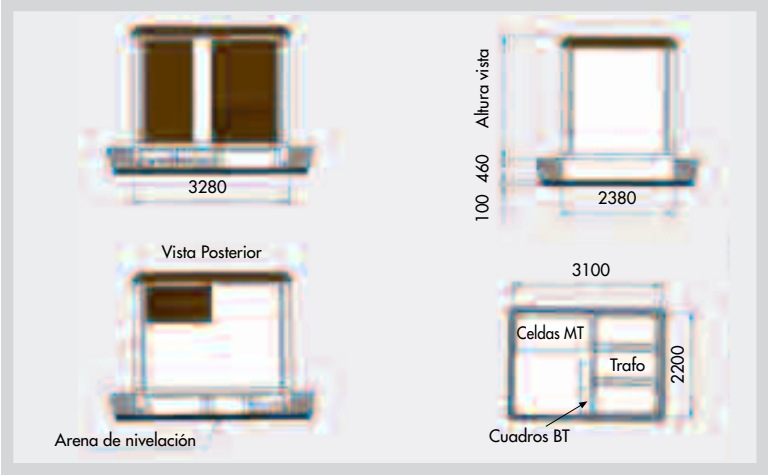
Centros Monobloque Tipo Caseta PFU

PFU-3
sin transformador

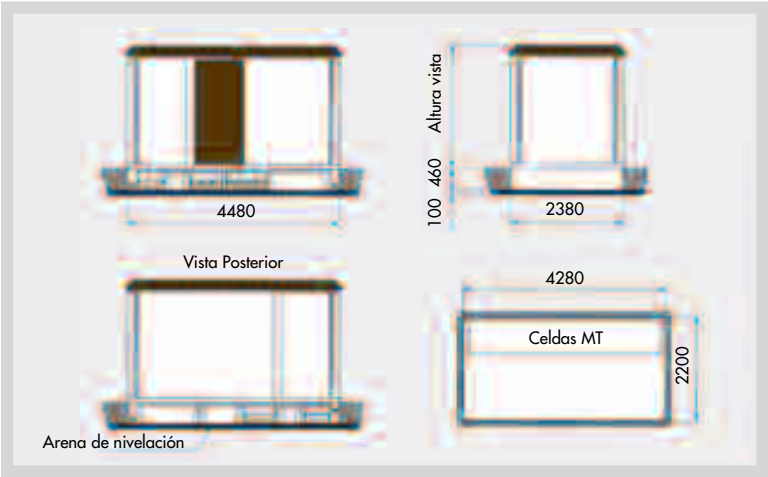


PFU-3
1 transformador

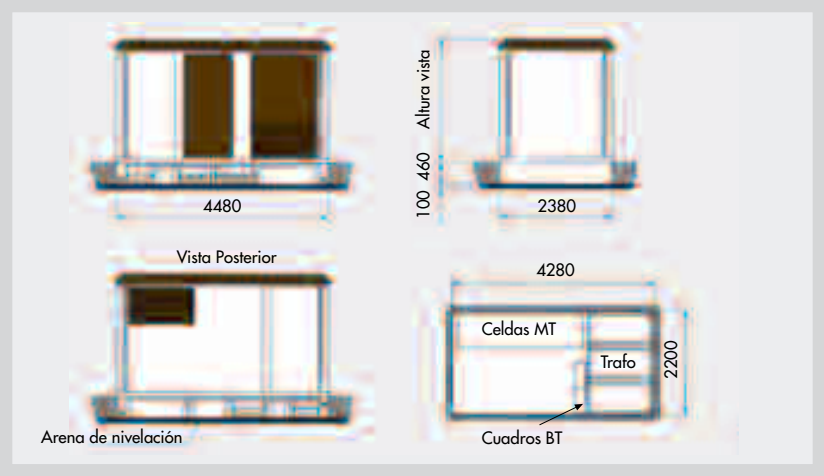
Para transformadores de más de 630 kVA se añaden unas rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral.



PFU-4
sin transformador

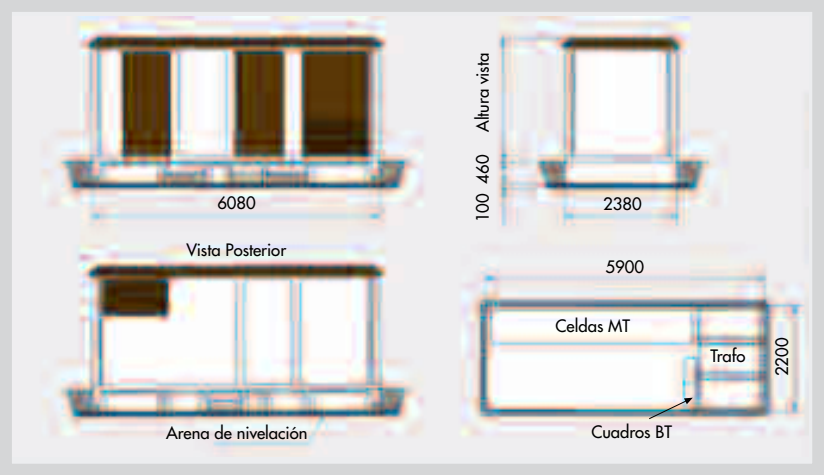


Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



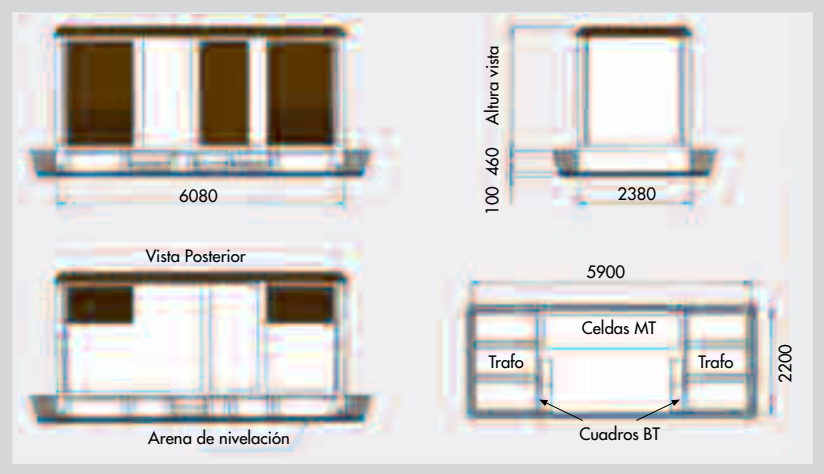
PFU-4
1 transformador

Para transformadores de más de 630 kVA se añaden unas rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral.



PFU-5
1 transformador
2 puertas de acceso

Para transformadores de más de 630 kVA se añaden unas rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral.



PFU-5
2 transformadores

Para transformadores de más de 630 kVA se añaden unas rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Centros Monobloque Subterráneos PFS hasta 2 transformadores

PRESENTACIÓN

Los **PFS** son Centros de Transformación de estructura monobloque, diseñados para su instalación subterránea, que pueden incorporar en su interior diferentes esquemas de distribución eléctrica, lo que permite su uso tanto para Centros de distribución pública como para instalaciones privadas.

El carácter subterráneo, y la facilidad de adaptación de la superficie de estos Centros, reducen al mínimo su impacto sobre el entorno.

Se dispone de dos versiones diferenciadas según el sistema de ventilación: **PFS-V** (ventilación con rejillas verticales - saliente) y **PFS-H** (ventilación con rejillas horizontales - no saliente).



Acabado de un **PFS-V** de 1 transformador

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Los Centros de Transformación **PFS** pueden ser utilizados en distribución eléctrica hasta 36 kV, incorporando un transformador con una potencia máxima de 1000 kVA ó 2 transformadores de potencia máxima de 630 kVA[1].



Acabado de un **PFS-H**

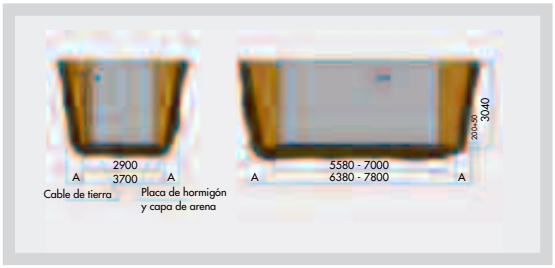
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MIE-RAT
UNE-EN 61330, RU 1303A
UNE-EN 60298, RU 6407B
UNE 21428-1, HD 428, RU 5201D
UNE 21538, HD 538
UNE-EN 60439-1, RU 6302B

PFS-2T



PFS



INSTALACIÓN

La instalación se reduce a la introducción del edificio en la excavación, posicionándolo sobre una capa de arena compactada y una placa de hormigón, y a la conexión de los cables de acometida y tierra, ya que la instalación de la aparamenta eléctrica puede ser realizada en fábrica. Todo esto limita la operación "in situ" a una jornada, reduciendo los costos y asegurando una calidad uniforme para todos los Centros.

Los **PFS** han sido diseñados para su instalación en jardines y aceras (incluso las no protegidas del acceso ocasional de vehículos, según la Instrucción relativa a las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera), y su acabado puede hacerse en fábrica, o en obra mediante grava, baldosa, etc.



Manipulación en obra

(1) Para otras condiciones, consultar a nuestro departamento Técnico-Comercial.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

EXPLOTACIÓN

El acceso del personal se realiza por un hueco de 1300 x 700 mm. Esta entrada está cubierta por una tapa equilibrada, que permite su apertura por un solo operario, y que al abrirse despliega una protección perimetral metálica alrededor del hueco de acceso. El descenso al Centro de Transformación se realiza por una escalera, con un ángulo de inclinación inferior a 68°. El pasillo de maniobra está alejado de la zona de acceso, evitando con ello la caída de agua de lluvia sobre éste.

Las tapas de acceso de los transformadores presentan un hueco de 2100 x 1270 mm, y disponen en su parte exterior de cuatro insertos roscados para su manipulación. Dentro del Centro, los transformadores se encuentran separados por medio de una placa, y situados sobre el foso de recogida de aceite.

El acceso de materiales se realiza por una tapa específica que presenta también cuatro insertos en el exterior para su manipulación.



Celdas **CGM** 36 kV en un **PFS**



PFS-V-1T con puerta de peatón abierta.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Su estructura monobloque, de gran resistencia mecánica, está compuesta por hormigón vibrado, y armaduras electrosoldadas unidas al colector de tierra del Centro de Transformación.

La impermeabilización de la superficie de hormigón, que es resistente a la presencia de sulfatos en el terreno, y la existencia de juntas estancas en los accesos laterales de cables y en las tapas superiores, permiten su instalación en terrenos con nivel freático alto, e incluso en aquellos con riesgo de inundación.

DIMENSIONES Y PESOS	1 Transformador		2 Transformadores	
	PFS-H	PFS-V	PFS-H	PFS-V
Longitud [mm]	6.180	5.140	7.600	6.560
Anchura [mm]	2.460	2.460	3.000	2.460
Altura (profundidad) [mm]	2.790	2.790	2.790	2.790
Altura vista [mm]	0	610/820	0	610
Peso máximo [kg]	25.000	24.000	29.000	26.400

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Centros Modulares Tipo Caseta PF

PRESENTACIÓN

Los Centros de Transformación **PF** están formados por distintos elementos prefabricados de hormigón, que se ensamblan en obra para constituir un edificio, en cuyo interior se incorporarán todos los componentes eléctricos: desde la aparamenta de Media Tensión, hasta los cuadros de Baja Tensión, incluyendo los transformadores, dispositivos de Control e interconexiones entre los diversos elementos.

Por su estructura modular, estos Centros de Transformación pueden ser fácilmente transportados para ser instalados en lugares de difícil acceso, y permiten la ejecución de cualquier configuración de Centro de Transformación, incluyendo el número de puertas de acceso y transformadores que se requieran en cada aplicación.

La prefabricación de todos los elementos empleados en la construcción, y el Sistema de Calidad de Ormazabal, garantizan una calidad uniforme en todos los Centros de Transformación.



PF-203 con 2 transformadores y **PF-201** para contadores



PF-204 con 2 transformadores

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Los Centros de Transformación **PF** permiten la realización de cualquier esquema de suministro eléctrico, con una potencia unitaria máxima de los transformadores de 1000 kVA(1).

INSTALACIÓN

La instalación de los **PF** se limita al ensamblado en obra de todos los elementos prefabricados, y a la incorporación de los componentes eléctricos, procediendo finalmente al conexionado de los cables de acometida, que se introducen en los Centros a través de unos agujeros semiperforados en las bases de los paneles laterales.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MIE-RAT
UNE-EN 61330, RU 1303A
UNE-EN 60298, RU 6407B
UNE 21428-1, HD 428, RU 5201D
UNE 21538, HD 538
UNE-EN 60439-1, RU 6302B

EXPLOTACIÓN

La entrada al Centro de Transformación se realiza a través de una puerta en su parte frontal, que da acceso a la zona de aparamenta, en la que se encuentran las celdas de Media Tensión, cuadros de Baja Tensión y elementos de Control del Centro. Si las condiciones de explotación así lo exigen, es posible añadir una segunda puerta de acceso para personas, y establecer una separación física entre las celdas de la Compañía Eléctrica y las del Cliente.

Cada transformador cuenta con una puerta propia para permitir su extracción del Centro o acceso para mantenimiento.

(1) Para potencias superiores, consultar a nuestro departamento Técnico-Comercial

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Los paneles que forman la envolvente están compuestos por hormigón armado vibrado, estando las armaduras del hormigón unidas entre si y al colector de tierras, según la RU 1303, y las puertas y rejillas presentan una resistencia de 10 kΩ respecto a la tierra de la envolvente.

El acabado estándar del Centro se realiza con poliuretano, de color blanco en las paredes, y color marrón en techos, puertas y rejillas.

PF-200 CENTROS HASTA 24 kV

		PF-201	PF-202	PF-203	PF-204
Dimensiones exteriores	Longitud [mm]	2620	4880	7240	9600
	Anchura [mm]	2520	2620	2620	2620
	Altura [mm]	3195	3195	3195	3195
	Superficie [m²]	6,6	12,8	19,0	25,2
	Altura vista [mm]	2595	2595	2595	2595
Dimensiones interiores	Longitud [mm]	2460	4720	7080	9440
	Anchura [mm]	2360	2460	2460	2460
	Altura [mm]	2285	2285	2285	2285
	Superficie [m²]	5,8	11,6	17,4	23,2
Dimensiones excavación	Longitud [mm]	3420	5680	8040	10400
	Anchura [mm]	3420	3420	3420	3420
	Profundidad [mm]	700	700	700	700
	Peso [kg]	10200	17100	24200	30850

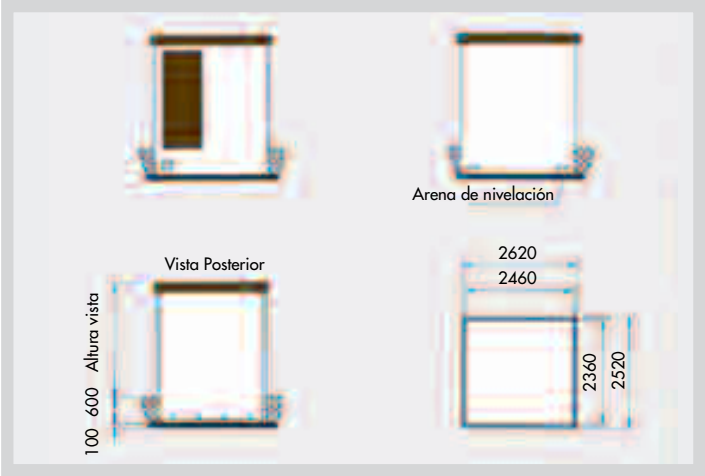
PF-300 CENTROS HASTA 36 kV

		PF-301	PF-302	PF-303	PF-304
Dimensiones exteriores	Longitud [mm]	2620	4880	7240	9600
	Anchura [mm]	2520	2620	2620	2620
	Altura [mm]	3600	3600	3600	3600
	Superficie [m²]	6,6	12,8	19,0	25,2
	Altura vista [mm]	3000	3000	3000	3000
Dimensiones interiores	Longitud [mm]	2460	4720	7080	9440
	Anchura [mm]	2360	2460	2460	2460
	Altura [mm]	2700	2700	2700	2700
	Superficie [m²]	5,8	11,6	17,4	23,2
Dimensiones excavación	Longitud [mm]	3420	5680	8040	10400
	Anchura [mm]	3420	3420	3420	3420
	Profundidad [mm]	700	700	700	700
	Peso [kg]	11000	18500	25800	32900

NOTAS: Dimensiones puerta de acceso: 900 x 2.100 (24 kV) / 900 x 2.400 (36 kV)
Dimensiones puerta de transformador: 1.260 x 2.100 (24 kV) / 1.260 x 2.400 (36 kV)

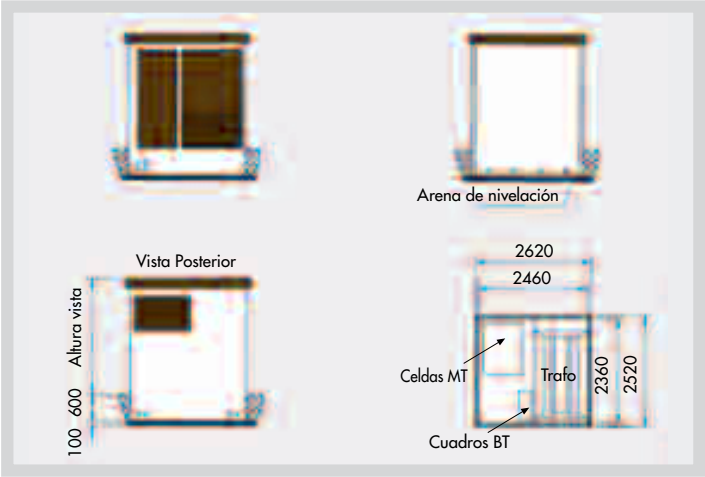
Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

PF-201 / 301
sin transformador



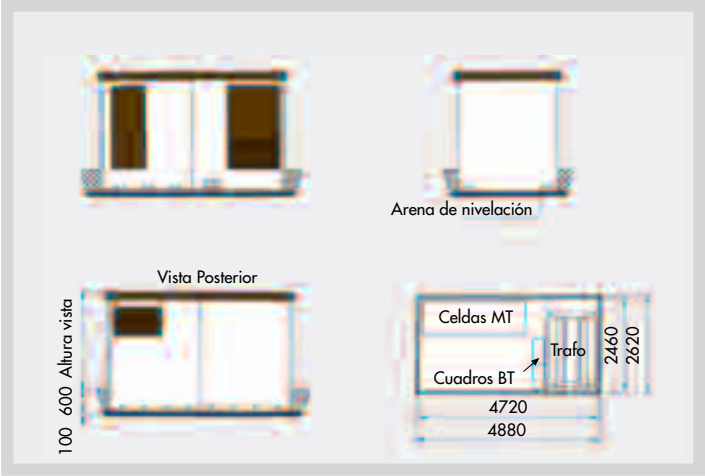
PF-201/301
1 transformador

Para transformadores de más de 630 kVA se añaden unas rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral.

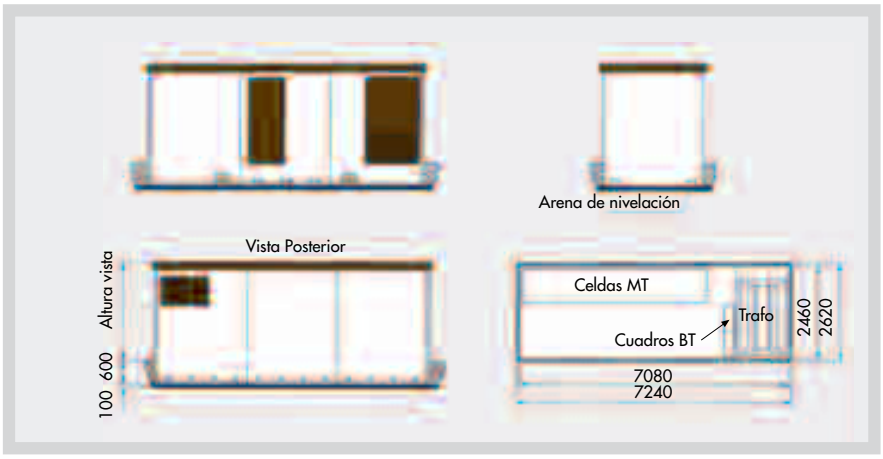


PF-202/302
1 transformador

Para transformadores de más de 630 kVA se añaden unas rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral.



Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



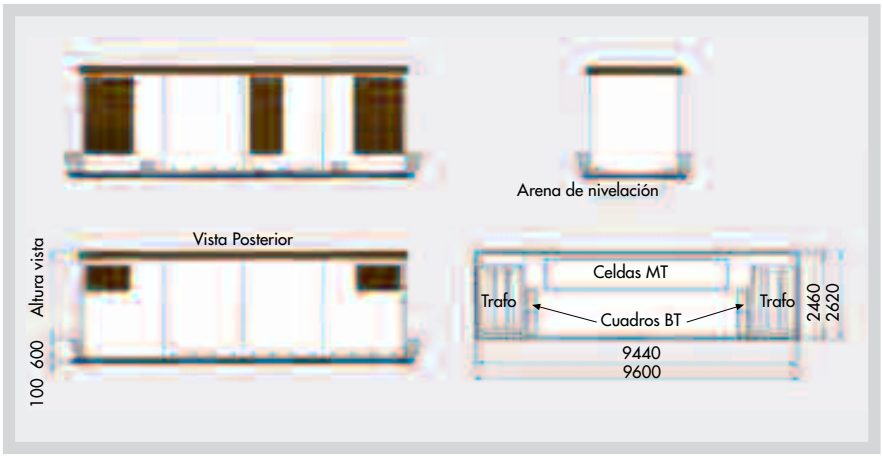
PF-203/303
1 transformador

Para transformadores de más de 630 kVA se añaden unas rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral.



PF-203/303
2 transformadores

Para transformadores de más de 630 kVA se añaden unas rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral.



PF-204/304
2 transformadores

Para transformadores de más de 630 kVA se añaden unas rejillas de ventilación adicionales en la pared lateral.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

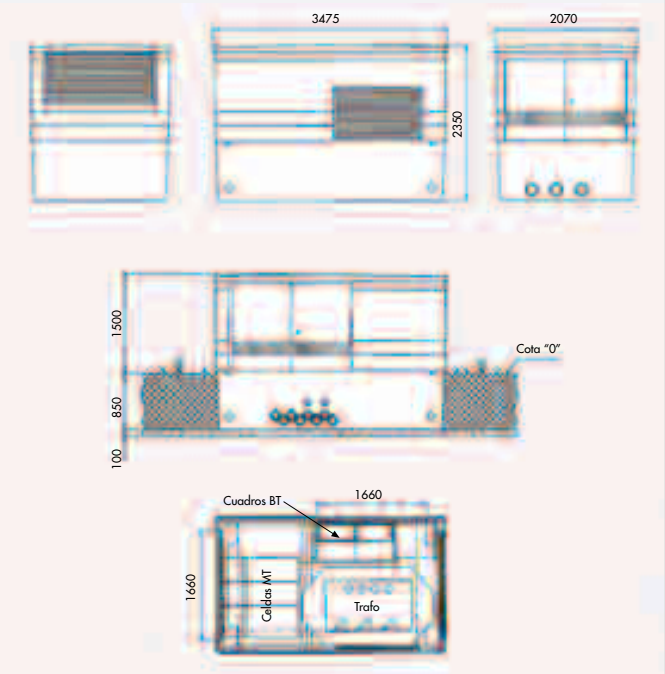
Centro Compacto Semienterrado ORMASET

PRESENTACIÓN

El **ORMASET** es un Centro de Transformación compacto, diseñado para su instalación semienterrado, que incorpora la aparamenta de Media Tensión con aislamiento y corte en SF_6 **(CGM/CGC)**, el transformador, cuadro de Baja Tensión, y elementos de interconexión y auxiliares.

El cuidado diseño exterior, sus reducidas dimensiones, y su carácter semienterrado (1,5 m de altura vista), reducen el impacto visual del Centro, permitiendo así su adaptación tanto a zonas industriales como a zonas residenciales.

Peso: 7200 kg (sin transformador)





ORMASET (vista de las puertas de acceso a los cuadros de BT)

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El Centro de Transformación **ORMASET** permite la realización de esquemas de suministro eléctrico con un transformador hasta 1000 kVA (si se emplean bornas enchufables en el transformador), en 24 y 36 kV, siendo las configuraciones máximas:
24 kV → 3L + 1P (3 posiciones de línea y 1 de protección con fusibles).
36 kV → 2L + 1P (2 posiciones de línea y 1 de protección con fusibles).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MIE-RAT
UNE-EN 61330, RU 1303A
UNE-EN 60298, RU 6407B
UNE 21428-1, HD 428, RU 5201D

EXPLOTACIÓN

La aparamenta eléctrica de Media Tensión y el cuadro de Baja Tensión son accesibles desde el exterior, a través de puertas independientes, facilitando con ello la realización de las operaciones.

INSTALACIÓN

El carácter prefabricado de estos Centros permite su equipamiento completo en fábrica, de forma que las operaciones "in situ" se pueden limitar a la colocación del edificio en la excavación, tal y como se indica en las figuras, y al conexionado de las acometidas eléctricas.



Vista de las puertas de acceso a las celdas **CGM** y al cuadro de BT en un **ORMASET**

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Centro Compacto de Exterior MINIBLOK

PRESENTACIÓN

El **MINIBLOK** es un Centro de Transformación compacto compartimentado, de maniobra exterior, diseñado por Ormazabal para su utilización en redes públicas de distribución eléctrica en Media Tensión.

Consiste básicamente en una envolvente prefabricada de hormigón de reducidas dimensiones, que incluye en su interior un equipo compacto de Media Tensión del sistema **CGC**, un Transformador, un Cuadro de Baja Tensión y las correspondientes interconexiones y elementos auxiliares. Todo ello se suministra ya montado en fábrica, con lo que se asegura un acabado uniforme y de calidad.

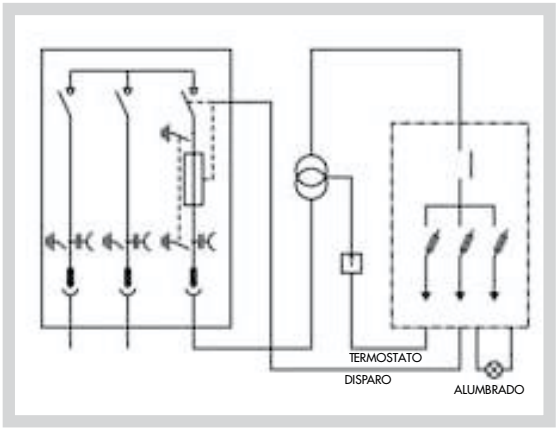
La concepción de estos Centros, que mantiene independientes todos sus componentes, limita la utilización de líquidos aislantes combustibles, a la vez que facilita la eventual sustitución de cualquiera de sus componentes.

Asimismo, la utilización de aparamenta de Media Tensión con aislamiento integral en SF_6 reduce la necesidad de mantenimiento y le confiere unas excelentes características de resistencia a la polución y a otros factores ambientales, e incluso a la eventual inundación del Centro de Transformación.

Finalmente, la ventilación optimizada dispuesta en este edificio reduce el calentamiento del Transformador, permitiendo obtener del mismo el máximo aprovechamiento y unas condiciones de operación óptimas.



Vista exterior de un **MINIBLOK**



ÁMBITO DE APLICACIÓN

El **MINIBLOK** es aplicable a redes de distribución de hasta 24 kV, donde se precisa un transformador de 250, 400 ó 630 kVA(1).

El esquema eléctrico disponible en Media Tensión cuenta con 2 posiciones de línea (entrada y salida) y una posición de interruptor combinado con fusibles para la maniobra y protección del Transformador, así como un Cuadro de Baja Tensión con salidas protegidas con fusibles.

Por sus reducidas dimensiones, es una solución adecuada cuando el espacio disponible es limitado. Además, su escasa altura vista permite reducir el impacto visual.

(1) Para potencias superiores, consultar a nuestro departamento Técnico-Comercial.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



Aparamenta de MT y BT de un **MINIBLOK**

INSTALACIÓN

La instalación de un **MINIBLOK** precisa de la previa realización de una excavación, con las dimensiones indicadas en la figura. El fondo de la misma debe ser nivelado mediante una capa de arena compactada, sobre la cual se asentará el edificio.

La operación de instalación se reduce al posicionamiento de este edificio en la excavación practicada al efecto, y al conexionado de los cables de Media y Baja Tensión, así como de la red de tierras exteriores. Para ello, es necesario perforar los agujeros previstos en la envolvente de hormigón.

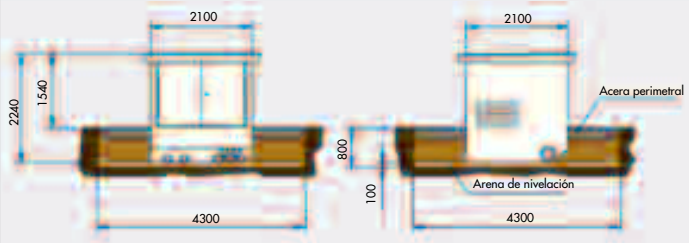
Después de introducidos estos cables, y antes de cubrir la excavación, es preciso sellar las acometidas de los cables para evitar la entrada de agua al Centro.

EXPLOTACIÓN

Las maniobras en Media o Baja Tensión, así como el cambio de fusibles de MT o BT, se realizan abriendo las puertas del edificio, sin necesidad de acceder al interior del mismo.

Estas puertas disponen de dos posiciones seguras de apertura: a 90° y 180 °.

Peso Máximo: 7.500 kg (630 kVA)



Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Generales		MIE-RAT
Tensión asignada	24kV	
Nivel de aislamiento		
A frecuencia industrial	50kV	
A impulsos tipo rayo	125 $[kV]_{cresta}$	
Edificio prefabricado		UNE-EN 61330, CEI 61330, RU 1303A
Grado de protección	IP 23D	
Resistencia al impacto	IK 10	
Clase	10K	
Celdas de Media Tensión		UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B
Intensidad asignada en el embarrado	400 A	
Intensidad asignada en la derivación	200 A	
Intensidad de corta duración embarrado (3 s)	16/20 kA	
Capacidad de ruptura combinación int.-fus.	20 kA	
Transformador		UNE 21428-1, CEI 60076, HD 428, RU 5201D
Potencia	250, 400 ó 630 kA	
Tensión secundaria en vacío	420 V	
Grupo de conexión	Dyn11	
Tensión de cortocircuito	4%	
Cuadro de Baja Tensión		UNE-EN 60439-1, CEI 60439
Tensión asignada	440 V	
Intensidad asignada	630 ó 1000 A	
Intensidad asignada en las salidas	160, 400 ó 630 A	

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Centro Compacto Subterráneo MINISUB

PRESENTACIÓN

El **MINISUB** es un Centro de Transformación compacto compartimentado, diseñado por Ormazabal para su utilización en redes públicas de distribución eléctrica en Media Tensión. Este Centro se caracteriza por haber sido concebido para su instalación subterránea.

Dentro del edificio de hormigón, de reducidas dimensiones, se instalan en fábrica las Celdas de Media Tensión del Sistema **CGC**, el transformador, el Cuadro de Baja Tensión, así como las interconexiones entre esos elementos y el resto de accesorios.

Existen dos versiones: **MINISUB-H**, en el que las rejillas de ventilación se hallan ubicadas en un plano horizontal, permitiendo el paso por encima del mismo sin restricciones, y el **MINISUB-V**, en el que las rejillas se sitúan en sendas torres de ventilación de escasa altura, diseñadas para integrarse con el resto de los elementos característicos de las aceras o parques y jardines.

La construcción del fondo y las paredes en una sola pieza de hormigón evita la filtración de agua desde el terreno. Esto, unido a la utilización de juntas para la tapa superior, así como puerta de acceso, impide la entrada de agua al Centro de Transformación. El diseño de las rejillas de ventilación en el modelo **MINISUB-V** evita la entrada de agua de lluvia, e incluso la de aguas superficiales, hasta alcanzar una altura aproximada de 200 mm. En el modelo **MINISUB-H**, se dispone de unas arquetas que se pueden conectar a la red general de recogida de aguas pluviales, con el fin de evacuar el agua que entra por las rejillas, y evitar su acceso al interior del Centro de Transformación.

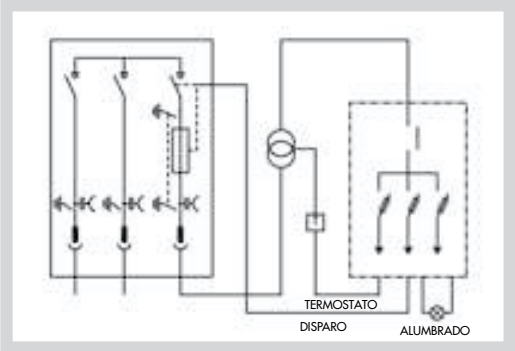
Por otra parte, la utilización de aparamenta de Media Tensión con aislamiento integral en SF_6 del Sistema **CGC** reduce la necesidad de mantenimiento y le confiere unas excelentes características de resistencia a la polución y a otros factores ambientales, e incluso a la eventual inundación del Centro de Transformación.

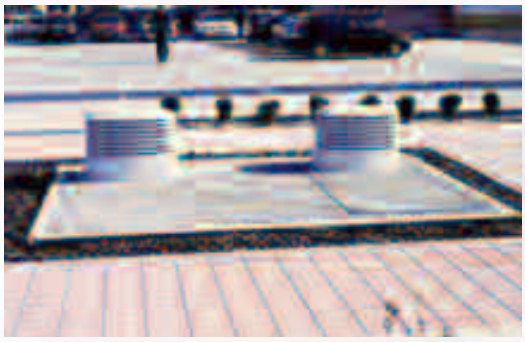
La compartimentación de estos Centros **MINISUB**, que mantiene independientes los distintos componentes, facilita la eventual sustitución de cualquiera de ellos.

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El **MINISUB** es aplicable a redes de distribución de hasta 24 kV, donde se precisa un transformador de 250, 400 ó 630 kVA. El esquema eléctrico disponible en Media Tensión cuenta con 2 posiciones de línea (entrada y salida) y una posición de interruptor combinado con fusibles para la maniobra y protección del Transformador, así como un Cuadro de Baja Tensión con salidas protegidas con fusibles.

Dado su carácter subterráneo, es una solución ideal cuando uno de los objetivos de la instalación es la utilización del espacio en superficie como lugar de paso, o la minimización del impacto visual.





Vista exterior de un **MINISUB-V**

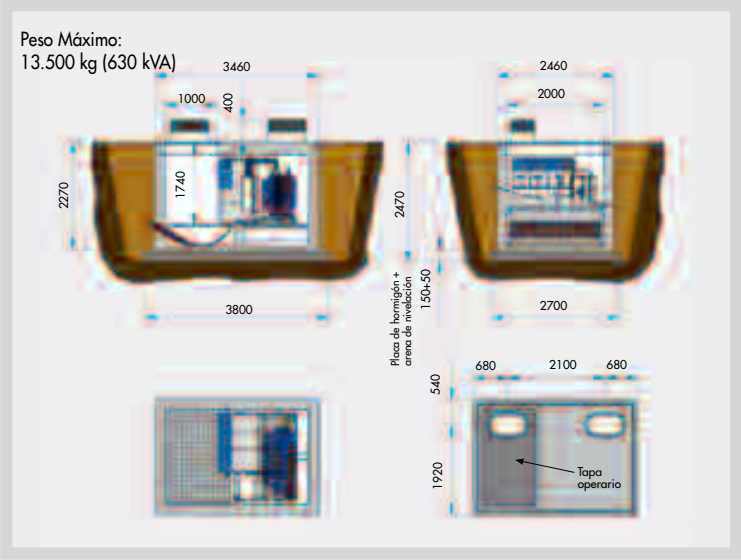
Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

INSTALACIÓN

La instalación de un **MINISUB** precisa de la previa realización de una excavación, con las dimensiones indicadas en las figuras, con el fondo hormigonado. El nivelado se realizará mediante una capa de arena compactada, sobre la cual se asentará el edificio.

La operación de instalación se limita a la simple colocación de este Centro de Transformación en la excavación, y al conexionado de las tierras exteriores y de los cables de Media y Baja Tensión. Esta operación se realiza a través de unos agujeros previstos en la envolvente de hormigón, que incorporan unas juntas que sellan la entrada una vez conectados esos cables (también habrá que realizar la conexión con la red de recogida de aguas pluviales, si se ha optado por esta posibilidad).

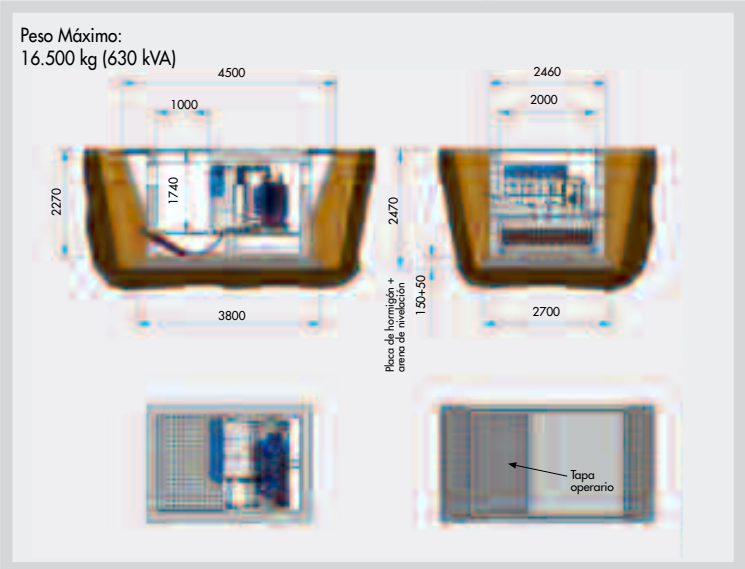
MINISUB-V



EXPLOTACIÓN

Las maniobras en Media o Baja Tensión, así como el cambio de fusibles de MT o BT, y la actuación sobre el regulador del Transformador, se realizan accediendo al espacio habilitado para el operario, tras descender por las escaleras dispuestas al efecto. La apertura de la puerta de operario desplegará automáticamente una protección perimetral que rodea totalmente el hueco de acceso al interior del **MINISUB**.

MINISUB-H



Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Generales		MIE-RAT
Tensión asignada	24kV	
Nivel de aislamiento		
A frecuencia industrial	50kV	
A impulsos tipo rayo	125 $[kV]_{cresta}$	
Edificio prefabricado		UNE-EN 61330, CEI 61330, RU 1303A
Grado de protección	IP 23D	
Resistencia al impacto	IK 10	
Clase	10K	
Celdas de Media Tensión		UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B
Intensidad asignada en el embarrado	400 A	
Intensidad asignada en la derivación	200 A	
Intensidad de corta duración embarrado (3 s)	16/20 kA	
Capacidad de ruptura combinación int.-fus.	20 kA	
Transformador		UNE 21428-1, CEI 60076, HD 428, RU 5201D
Potencia	250, 400 ó 630 kA	
Tensión secundaria en vacío	420 V	
Grupo de conexión	Dyn11	
Tensión de cortocircuito	4%	
Cuadro de Baja Tensión		UNE-EN 60439-1, CEI 60439
Tensión asignada	440 V	
Intensidad asignada	630 ó 1000 A	
Intensidad asignada en las salidas	160, 400 ó 630 A	

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Centro Compacto Fin de Línea ORMABAT

PRESENTACIÓN

El **ORMABAT** es un Centro de Transformación compacto, de estructura monobloque, diseñado para su instalación en superficie, que puede incorporar la aparamenta de Media Tensión con aislamiento y corte en SF_6 (**CGM**), el transformador, y elementos de interconexión y auxiliares.

El modelo básico incluye una celda de interruptor con fusibles[1], para la protección del transformador, que se maniobra desde el exterior.

La facilidad de instalación, sus reducidas dimensiones y peso, y su carácter recuperable, permiten su utilización tanto en aplicaciones permanentes como en ubicaciones temporales.



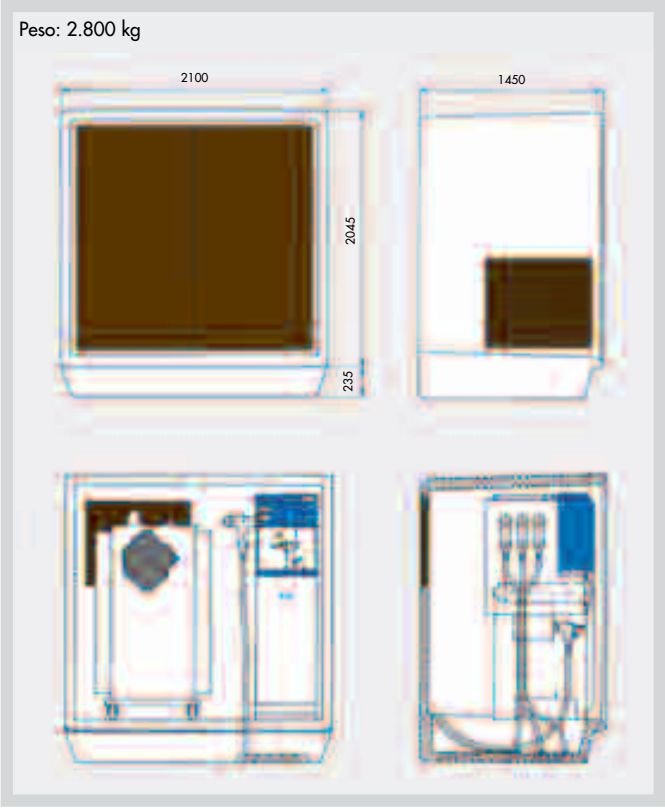
ORMABAT

ÁMBITO DE APLICACIÓN

El Centro de Transformación **ORMABAT** puede ser utilizado con un transformador hasta 160 kVA[1] en 24 kV.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MIE-RAT
UNE-EN 60298, RU 6407B
UNE 21428-1, HD 428, RU 5201D



INSTALACIÓN

El carácter prefabricado de estos Centros permite su equipamiento completo en fábrica, de forma que las operaciones de instalación se pueden limitar al posicionamiento del Centro en la excavación y al conexionado de las acometidas eléctricas.

EXPLOTACIÓN

La apertura de las puertas de este Centro de Transformación da acceso desde el exterior a la aparamenta y al transformador, para la realización de maniobras y operaciones de mantenimiento.

(1) Para otras condiciones, consultar a nuestro departamento Técnico-Comercial.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Centro de Maniobra PF-15



PF-15 con acceso desde la vía pública

PRESENTACIÓN

El **PF-15** es un Centro de Maniobra para redes de Media Tensión, de estructura monobloque, diseñado para su instalación en superficie.

En su versión estándar, el **PF-15** incorpora 3 celdas de interruptor en carga[1] de 24 kV, con aislamiento y corte en SF_6 (**CGM**), que se maniobran desde el exterior.

La facilidad de instalación, sus reducidas dimensiones y peso, y su carácter recuperable, facilitan su utilización tanto en aplicaciones permanentes como en usos temporales.

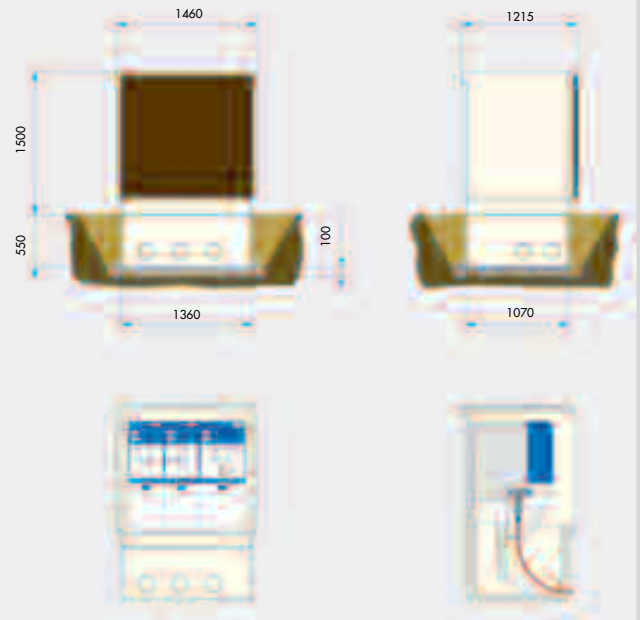
ÁMBITO DE APLICACIÓN

El Centro de Maniobra **PF-15** puede ser utilizado hasta tensiones de 24 kV[1].

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

MIE-RAT
UNE-EN 60298, RU 6407B

Peso: 2.400 kg



INSTALACIÓN

El carácter prefabricado de este Centro permite su equipamiento completo en fábrica, de forma que las operaciones "in situ" se pueden reducir a la ubicación del Centro y al conexionado de las acometidas.

EXPLOTACIÓN

La apertura de la puerta de dos hojas de este Centro de Maniobra da acceso desde el exterior a la aparamenta, para la realización de maniobras y operaciones de mantenimiento.

(1) Para otras condiciones o configuraciones, consultar a nuestro departamento Técnico-Comercial.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

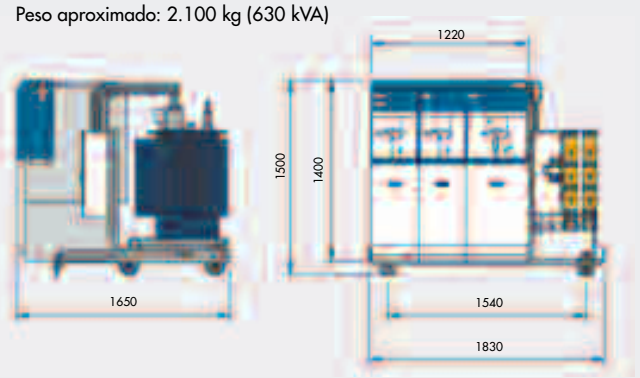
Centro Compacto sobre Bastidor MB

PRESENTACIÓN

El **MB** (Módulo Básico) es un Centro de Transformación compartimentado de reducidas dimensiones, diseñado para ser incorporado en locales destinados a Centro de Transformación, dentro de edificios de otros usos, en redes públicas de distribución eléctrica en Media Tensión.

Consiste básicamente en un equipo compacto de Media Tensión del sistema **CGC**, un Transformador, un Cuadro de Baja Tensión y las correspondientes interconexiones y elementos auxiliares. Todo ello se suministra ya montado en fábrica, sobre un bastidor autoportante que incluye ruedas para su desplazamiento, con lo que se asegura un acabado uniforme y de calidad.

Peso aproximado: 2.100 kg (630 kVA)





ÁMBITO DE APLICACIÓN

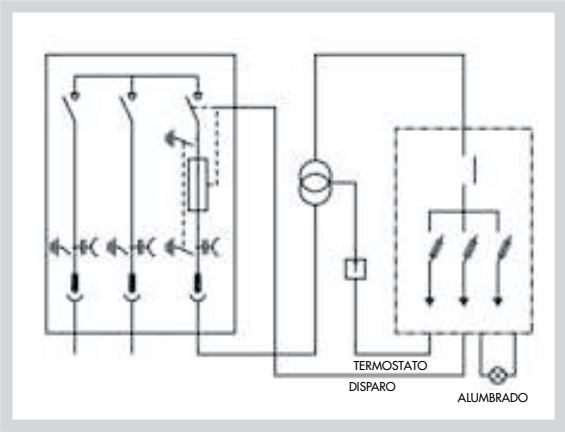
El **MB** es aplicable a redes de distribución de hasta 24 kV, donde se precisa un transformador de 250, 400 ó 630 kVA.

El esquema eléctrico disponible en Media Tensión cuenta con 2 posiciones de línea (entrada y salida) y una posición de interruptor combinado con fusibles para la maniobra y protección del Transformador, así como un Cuadro de Baja Tensión con salidas protegidas con fusibles.

Por sus reducidas dimensiones, y sencillez de instalación, es una solución ideal cuando el espacio disponible es mínimo, o cuando se pretende sustituir un Centro de Transformación antiguo en un local, realizando el mínimo de adaptaciones.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

INSTALACIÓN



La instalación de un **MB** se reduce a la introducción del conjunto en el local, operación que se ve facilitada por la disponibilidad de ruedas para su desplazamiento, y a la posterior conexión de los cables de Media y Baja Tensión, y redes de tierra.

El local que albergue este conjunto debe disponer de la ventilación adecuada, en función de la potencia del Transformador, y características constructivas del emplazamiento.

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

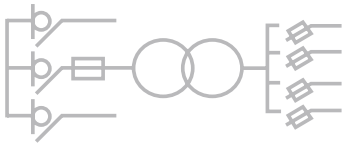
Generales		MIE-RAT
Tensión asignada	24kV	
Nivel de aislamiento		
A frecuencia industrial	50kV	
A impulsos tipo rayo	125 [kV]$_{cresta}$	
Celdas de Media Tensión		UNE-EN 60298, CEI 60298, RU 6407B
Intensidad asignada en el embarrado	400 A	
Intensidad asignada en la derivación	200 A	
Intensidad de corta duración embarrado (3 s)	16/20 kA	
Capacidad de ruptura combinación int.-fus.	20 kA	
Transformador		UNE 21428-1, CEI 60076, HD 428, RU 5201D
Potencia	250, 400 ó 630 kA	
Tensión secundaria en vacío	420 V	
Grupo de conexión	Dyn11	
Tensión de cortocircuito	4%	
Cuadro de Baja Tensión		UNE-EN 60439-1, CEI 60439
Tensión asignada	440 V	
Intensidad asignada	630 ó 1000 A	
Intensidad asignada en las salidas	160, 400 ó 630 A	

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

DEPARTAMENTO TÉCNICO-COMERCIAL (ESPAÑA)
Tel. +34 91 695 92 00
Fax +34 91 681 64 15
e-mail: drc@ormazabal.com

www.ormazabal.com





- Centros de Transformación
  - **Centros de Transformación Prefabricados hasta 36 kV**
  - Centros de Transformación para Parques Eólicos hasta 36 kV (CA·105)
- Aparamenta de Media Tensión Distribución Secundaria
  - Sistema CGM (CA·102)
  - Sistema CGMCOSMOS (CA·100)
- Aparamenta de Media Tensión Distribución Primaria
  - Celdas de Potencia (CA·104)
- Protección, Control, Automatización y Telemando
  - Protección y Control (CA·103)
  - Automatización y Telemando (CA·106)
- Transformadores de Potencia MT/BT
- Aparamenta de Baja Tensión

CA·101·ES·0209

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

DOCUMENTO Nº3:
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PLIEGO 3
2. INFORMACIÓN GENERAL 4
3. PLIEGO DE CONDICIONES GENERICAS 5
   3.1. Ambientales 5
   3.2. Alcance y obligaciones del contratista 5
   3.3. Normativa de aplicación 6
      3.3.1. Reglamentación específica de instalaciones fotovoltaicas 6
      3.3.2. Reglamentación en materia de seguridad y salud 7
4. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES 8
   4.1. Obra civil 8
      4.1.1. Excavación de tierras y cimentación 8
      4.1.2. Fase previa al hormigonado 8
      4.1.3. Fase de hormigonado 11
      4.1.4. Fase posterior al hormigonado 11
      4.1.5. Control materiales componentes del hormigón 12
      4.1.6. Control del hormigón 13
   4.2. Diseño e instalación de los equipos electro- mecánicos de la planta solar 13
      4.2.1. Objeto 13
   4.3. Componentes y materiales 14
      4.3.1. Requisitos generales 14
      4.3.2. Diseño de la planta 14
      4.3.3. Sistemas generadores fotovoltaicos 15
      4.3.4. Estructura soporte 16
      4.3.5. Inversores 18
      4.3.6. Cableado 19
      4.3.7. Canalizaciones por tubería aislante rígida 21
      4.3.8. Canalizaciones por tubería aislante flexible 22
      4.3.9. Canalización por bandeja metálica 23
      4.3.10. Cajas de empalme y derivación para instalación superficie 24
      4.3.11. Cajas de empalme y derivación para instalación empotrada 24

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

4.3.12. Cuadros eléctricos de distribución 24
4.3.13. Dispositivos de maniobra y protección 26
4.3.14. Conexionado 27
4.3.15. Montaje e instalación de los cuadros 28
4.3.16. Interruptores automáticos compactos 28
4.3.17. Relés 29
4.3.18. Interruptores automáticos 30
4.3.19. Interruptores diferenciales 31
4.3.20. Tomas de corriente 31
4.3.21. Puesta a tierra 31
4.3.22. Conexión a red 33
4.3.23. Medidas 33
4.3.24. Sistema de monitorización 33
4.3.25. Armónicos y compatibilidad electromagnética 34

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

1. OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Técnicas tiene por objeto definir las condiciones de carácter técnico con que deben ejecutarse las obras de que consta el presente proyecto básico y de ejecución.

Se especifican asimismo las condiciones que han de reunir las unidades de obra, la forma de realizar los trabajos y los materiales precisos para la correcta ejecución del Proyecto.

Para acceder a la planta fotovoltaica existen caminos adecuados para el transporte de equipos y maquinaria por lo que no es preciso el acondicionamiento de caminos exteriores. Las obras se circunscribirán al recinto de la parcela donde se halla la planta y comprenden los siguientes tajos:

- Viales interiores
- Generadores fotovoltaicos
- Centros de transformación
- Canalizaciones eléctricas
- Caseta de inversores
- Línea de evacuación

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

2. INFORMACIÓN GENERAL

La planta fotovoltaica estará ubicada en exteriores sobre terreno rústico en el municipio de Sa Pobla (Illes Balears), en la parcela 184 del polígono 8 y parcela 58 del polígono 58 (referencias catastrales 07044A008001840000BB y 07044A015000580000BG, respectivamente), dentro de las fincas de Sa Basca y Sa Punta. En los planos nº 1 y nº 2 se muestra la situación geográfica de la planta. Dentro de estas parcelas se instalarán los módulos solares sobre una estructura horizontal orientados al sur para el máximo aprovechamiento energético.

Para evacuar la energía, la planta fotovoltaica se conectará a un poste la Línea Área de Media Tensión (LAMT) RIEGOS APOYO A150010, en el punto UTM ETRS89, HUSO 31, X: 501831.00 Y: 4401313.00 sito en la misma parcela.

La propiedad de la red de distribución es de la compañía de la zona, en este caso E-distribución, perteneciente al grupo Endesa.

El mayor parte del terreno es llano con una pendiente máxima 2% +/- 0,05%.

Una valla de 2,0 metros de altura rodeará los límites de la parcela

La empresa promotora es **RECAP SOLAR MALLORCA, S.L.U.**

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

PLIEGO DE CONDICIONES GENERICAS

2.1. Ambientales

En el proceso de instalación de los equipos se observarán, además de todas las normas ambientales aplicables por razón de la materia, las medidas necesarias para la correcta gestión de los residuos generados, que serán por cuenta en su totalidad del contratista, debiendo declarar por escrito a este Ayuntamiento todos los residuos peligrosos generados cuantía y gestor al finalizar los trabajos.

Se observarán todas las medidas preventivas necesarias para respetar el medio ambiente circundante al ámbito de actuación (flora, fauna, aguas, suelos, calidad del aire, etc.); así como se utilizará en las obras la menor cantidad de agua posible.

2.2. Alcance y obligaciones del contratista

La empresa contratista deberá estar autorizada como instaladora en BT conforme a lo especificado en la ITC-BT-03 del RD 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y tendrá personal operario instalador conforme a la legislación en vigor.

Las obras deberán realizarse con arreglo a los planos y especificaciones que conforman el presente proyecto, así como a las órdenes, croquis y disposiciones complementarias que facilite la dirección facultativa de las obras, durante la fase de ejecución.

El contratista principal queda obligado al cumplimiento de las prescripciones técnicas contenidas en este pliego y de las recomendaciones que sobre cualquier particular pueda aconsejar la dirección facultativa, así como todas las disposiciones de tipo oficial que estén vigentes.

El suministro deberá satisfacer la mejor y moderna práctica corriente en ingeniería. Se emplearán materiales de primera calidad de las marcas de prestigio tanto nacionales como extranjeras. En el caso de que la propiedad hubiera elegido las marcas a instalar, el Contratista estará obligado a su empleo será obligado.

Para unidades de obra no tradicionales y no previstas en el presente Pliego, se estará a las condiciones de utilización del fabricante o el Documento de Idoneidad Técnica si existiera, y en todo caso bajo las instrucciones de la dirección facultativa.

El Contratista realizará todo el trabajo e inspección, preparará los planos, informes, cálculos y registros, proveerá todos los materiales, permisos, suministros, herramientas, equipos de construcción, instalaciones temporales y todos aquellos artículos consumibles requeridos para el diseño, la construcción y entrega de la infraestructura de la instalación.

Todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento y control de las instalaciones del suministro, aunque la Propiedad los hubiese omitido en su proyecto por error u olvido, se considerarán incluidos y por lo tanto exigirá su construcción a cargo del Contratista. Será responsabilidad del Contratista el análisis de la documentación entregada para adecuarla a la normativa vigente y a los

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

condicionantes normales de ingeniería, así como la toma de mediciones si lo considera necesario para la preparación de la oferta.

Para la realización del proyecto, fabricación de los equipos y materiales, montaje, pruebas y puesta en servicio de la instalación, la propiedad facilitará al Contratista los estándares de ingeniería a aplicar, o en su defecto los criterios funcionales de la instalación.

2.3. Normativa de aplicación

2.3.1. Reglamentación específica de instalaciones fotovoltaicas

El contratista encargado de la realización de las obras deberá cumplir la siguiente normativa específica para este tipo de instalaciones:

- R.D. 661/2007: del 25 de Mayo por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- R.D. 1663/2.000: Real Decreto sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- R.D. 3410/75: Real Decreto sobre Reglamentación General de Contratación.
- R.D. 1627/97: Real Decreto sobre disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
  Ley 31/1995 y Ley 54/2003: Ley de Prevención de Riesgos Laborales y su posterior modificación
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, B.O.E. 224 de 18-09-02.
  UNE 20.439: Control de aceptación de los contadores de corriente alterna clase II.
- UNE 21.310: Contadores de energía eléctrica de corriente alterna.
- DC 89/336/CEE: Directiva Europea de Compatibilidad Electromagnética (EMC).
  Ley 54/1997: Sector eléctrico.
- RD 1955/2000: Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimiento de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- IEC 364: Instalaciones eléctricas de edificios.
- DC 73/23/CEE: Directiva Europea de Baja Tensión.
- Instrucción 21-01-2004: Instrucción de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, sobre el procedimiento de puesta en servicio de las Instalaciones Fotovoltaicas conectadas a red.
- Orden de 13-03-2002 de la Consejería de Industria y Trabajo por la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales
- NTE-IEP. Norma tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- Normas UNE y recomendaciones UNESA.
- Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados.
- Ordenanzas municipales del ayuntamiento donde se ejecute la obra.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- Condicionados que puedan ser emitidos por organismos afectados por las instalaciones.
- Normas particulares de la compañía suministradora.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

2.3.2. Reglamentación en materia de seguridad y salud

Las instalaciones deberán reunir las condiciones máximas de seguridad en cuanto a incendios, inundaciones, distancias reglamentarias, tensiones de paso y contacto en caso de defectos a tierra, etc.

Se dispondrán todos los dispositivos de protección necesarios respetando íntegramente las normativas legales vigentes en materia de seguridad y salud y de manera especial las siguientes disposiciones que serán de obligado cumplimiento.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Derogados Títulos I y III. Orden de 09.03.71, del Mº de Trabajo. BOE 16.03.71 BOE 17.03.71 BOE 06.04.71*
- Prevención de Riesgos Laborales. Ley 31/1995 de 08.11.95 de la Jefatura del Estado. BOE10.11.95 BOE 31.12.98**(Ley 50/1998) BOE 13.12.2003**(Ley 54/2003)
- Reglamento de los servicios de prevención. R.D 39/1997 de 17.01.97 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 31.01.97 BOE 30.04.97**
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción. RD. 1627/97 24.10.97 del M. De la Presidencia BOE 26.10.97
- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo. RD. 1216/97 de 7.8.97 del M. De la Presidencia BOE 7.8.97
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- RD. 485/97 de 14 .4.97 de M. de Trabajo y Asuntos Sociales. BOE
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de carga que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores. R.D 487/1997 DE 14.04.97 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales BOE 23.04.97
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. R.D 773/1997 de 30.05.97 del Mº de la Presidencia BOE 12.06.97
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. R.D 1215/1997 de 18.07.97 del Mº de la Presidencia BOE 7.08.97

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Real Decreto 374/2001. De 6 de abril. Mº de la Presidencia. BOE 104 de 1.5.01. BOE 129 de 30.5.01*. BOE 149 de 22.6.01*

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1. Obra civil

3.1.1. Excavación de tierras y cimentación

Los equipos eléctricos principales, inversores, transformadores, contadores van instalados en casetas prefabricadas o de obra de forma que no permiten el acceso incontrolado a dichas casetas.

La apertura de zanjas para cimentación y canalización subterránea de cables serán cuidadosamente replanteadas, empleándose el sistema de camillas como el procedimiento más exacto y de fácil rectificación durante la marcha de los trabajos. Una vez verificado el replanteo, se notificará el comienzo de cualquier excavación, al objeto de poder efectuar cualquier medición, no pudiendo modificarse el terreno natural adyacente sin previa autorización.

Para la buena marcha de los trabajos, los obreros se colocarán a lo largo de la zanja hasta la altura de 1,5m, las tierras picadas se palearán directamente a la superficie del terreno; pasada esta altura, se extraerán por intermedio de otro u otros escalones de operarios situados a medias alturas y por el sistema que se señale como más conveniente.

Cuando apareciera agua en las zanjas que se están excavando, se utilizarán los medios e instalaciones especiales precisas para agotarlas.

Los materiales procedentes de la excavación se vaciarán en los lugares designados para ello, procurando que no obstruyan la marcha de las obras. La tierra vegetal que pudiera aparecer en la excavación se removerá y acopiará separada del resto de las otras tierras pensando en una posterior utilización de acuerdo con lo que se ordene.

3.1.2. Fase previa al hormigonado

Comprobación y aceptación de planos

El encargado del control de la ejecución debe poseer una colección completa de todos los planos, terminados y detallados. Los planos de obra serán comprobados con los originales de proyecto.

Recepción de materiales

a) **Hormigón fabricado en obra:** Comprende los ensayos previos, los característicos y los de control, así como los de consistencia, con independencia de la comprobación del tamaño máximo del árido.

b) **Almacenamiento y acopio**

Cemento

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en obra en los mismos envases cerrados en que fue expedido, y se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie y humedad de suelo y paredes.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Si el suministro se realiza a granel, se almacenará en silos o recipientes que lo aíslen de La humedad.

Áridos

Los áridos, deben apelarse de forma que se evite una segregación por tamaños excesiva y su contaminación con otros materiales o su mezcla con otros tamaños.

Armaduras

Tanto durante el transporte, como durante el almacenamiento se protegerán las barras contra la lluvia, La humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

Hasta el momento de su utilización, se conservarán las barras en obra cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetro y procedencias.

c) Maquinaria

Se comprobará regularmente el estado de buena conservación de toda la maquinaria y aparatos utilizados en obra, y cuando proceda, la aproximación de sus mediciones.

Comprobación de: Elementos de amasado del hormigón, elementos de transporte del hormigón, dispositivos de descarga de las tolvas de delineación, y estado de los vibradores.

d) Andamios y cimbras

Es fundamental comprobar que todos los andamios han sido construidos con arreglo a Las normas de buena práctica y reúnan Las necesarias condiciones de seguridad en Las ordenanzas.

e) Encofrados

Los encofrados serán suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada, dado el modo de compactación previsto.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado.

Los encofrados de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón.

f) Elaboración de armaduras

Las armaduras se doblarán ajustándose a los planos e instrucciones del Proyecto. En general, se hará en frío y a velocidad moderada, preferentemente por medios mecánicos. Únicamente en caso de acero ordinario, cuando el diámetro de las barras sea igualo superior a 25 mm se admitirá el doblado en caliente, cuidando de no alcanzar la temperatura correspondiente al rojo cerezo oscuro, y dejando enfriar lentamente.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

g) Colocación

Las armaduras se colocarán limpias, exentas de óxido no adherente, pintura, grasa o cualquier sustancia perjudicial. Se dispondrán de acuerdo con las indicaciones del Proyecto, sujetas entre sí y al encofrado, de manera que no puedan experimentar movimientos durante el vertido y compactación del hormigón y permitan a éste envolverlas sin dejar coqueras.

Se recomienda colocar las barras dobladas a una distancia libre de los paramentos no inferior a dos diámetros.

h) Previsión de juntas y elementos embebidos

Cuando haya necesidad de disponer de juntas de hormigón no previstas en los planos, se situarán tales juntas en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de comprensión.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta, retirando la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto. Realizada la limpieza, se humedecerá la superficie de la junta, antes de verter de nuevo el hormigón.

i) Previsión de hormigonado en tiempo frío

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, puede descender la temperatura por debajo de los cero grados.

En los casos que por absoluta necesidad se hormigone, en tiempo de heladas se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes ni mermas apreciables de las características resistentes del material.

j) Previsión de hormigonado en tiempo caluroso

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado y para reducir la temperatura de la masa.

Si la temperatura es superior a 40°C. se suspenderá el hormigonado, salvo autorización expresa del Director de la Obra. Para elementos de hormigón en masa, la temperatura límite es de 30° C.

k) Previsión de hormigonado bajo lluvia

Deberán existir siempre en obra los medios de protección adecuados para evitar los daños que las adversas condiciones meteorológicas puedan ocasionar al hormigonado fresco.

l) Preparación del tajo antes del hormigonado

Las superficies sobre las cuales se va a verter el hormigón deberán estar limpias y húmedas, debiendo regarse lo suficiente para que posean la humedad necesaria para

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

ayudar al curado del hormigón. Si el terreno está constituido por materiales finos, para evitar que absorban una cantidad apreciable de agua del hormigón, se mojarán abundantemente sin encharcarlos. Si el terreno es rocoso, se limpiará con chorro de agua o aire y aire yagua mezclados, retirándose finalmente el exceso de agua con chorro de aire.

m) Transporte del hormigón

Para transportar el hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para que las masas lleguen al lugar de su colocación sin experimentar variación sensible de las características que poseían recién amasadas.

n) Operaciones especiales

Si el transporte, la colocación o la compactación de los hormigones se realiza empleando técnicas especiales, se procederá según las normas de buena práctica propias de dichas técnicas.

3.1.3. Fase de hormigonado

Colocación del hormigón

Adoptar precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. Tongadas de espesor adecuados para obtener una completa compactación.

Compactación

Se emplearán procedimientos adecuados a la consistencia de las mezclas, de manera que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa sin que se produzca segregación.

Juntas

Se situarán en dirección normal a la de las tensiones de comprensión alejándolas de las zonas de fuertes tracciones de la armadura. Se procederá a:

-Limpiar adecuadamente la superficie.

- Eliminación de la capa superficial de mortero
- Humedecido de la superficie.
- Eliminación de partes dañadas por efecto de heladas.
- Limpieza de útiles de trabajo, en caso de emplear distinto tipo de conglomerado.

Prohibición de empleo de hormigones fabricados con cementos incompatibles.

3.1.4. Fase posterior al hormigonado

Curado

Se mantendrá la humedad del hormigón durante el fraguado y primer endurecimiento. El plazo de tiempo será establecido por P.C.T. de la D.G.A. en función del tipo de cemento, temperatura y grado de humedad ambiental.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

El riego directo de la superficie se hará con agua no perjudicial.

Se recubrirá la superficie con tratamientos que garanticen la humedad inicial de la masa.

Desencofrado. descimbramiento

La retirada de los elementos del encofrado (costeros, fondos, etc.) y de los aperos y cimbrados, se hará sin que se produzcan sacudidas y choques en la estructura. En elementos de cierta importancia se recomienda el empleo de uñas, cajas de arena, gatos, etc., para lograr el descenso uniforme de los apoyos.

No se realizarán las operaciones citadas sin que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos previstos.

En obras de importancia, se realizarán ensayos de información para conocer la resistencia real del hormigón, con objeto de poder fijar el momento de desencofrado o descimbramiento.

Se retirará oportunamente cualquier elemento de encofrado que impida el libre juego de las juntas o articulaciones si las hubiere.

Prevención de acciones mecánicas

Se evitará durante la ejecución, la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados. Se recomienda que en el transcurso de la ejecución la seguridad de la estructura no sea inferior a la prevista en el Proyecto para la estructura en servicio.

3.1.5. Control materiales componentes del hormigón

No es necesario el control si se conocen antecedentes de su empleo. En caso contrario, se realizarán antes de comenzar la obra los ensayos previstos en la EH-82.

Áridos No es necesario el control si se tienen antecedentes de su empleo. En caso contrario, es necesario realizar antes de comenzar la obra los ensayos previstos en la EH-82.

Cemento

Al comienzo de la obra, se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en las especificaciones del P.C.C. H-64.

Durante la obra, cuando lo indique el Director de la Obra, o una vez cada tres meses de obra, con un mínimo de tres veces durante la marcha de la obra, se comprobarán:

* Pérdidas al fuego.
* Residuo Insoluble.
* Finura demolido.
* Principio y fin de fraguado.
* Resistencia a flexotracción y comprensión.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

* Expansión de autoclave.

Todas las comprobaciones se efectuarán de acuerdo con P.C.C. H-64.

3.1.6. Control del hormigón

Lote, Extensión y tamaño del lote

Lote, es la cantidad de hormigón que ha sido confeccionado y puesto en obra en condiciones sensiblemente iguales y que se somete a juicio de una sola vez.

Extensión del lote: Es el volumen de hormigón que lo constituye. La extensión del lote depende del nivel de los ensayos de control de la resistencia del hormigón.

Tamaño del lote es el número de unidades de producto que contiene.

Unidad de Producto: Es la mayor cantidad de hormigón que se confecciona en las mismas condiciones esenciales. Cada unidad de producto da lugar a un solo resultado de la resistencia del hormigón.

Muestra y tamaño de la muestra: Muestra, es el conjunto de probetas que se toman como representativas del correspondiente lote, fabricadas y conservadas con arreglo a la Norma UNE 7.240 Y rotas por compresión según la Norma UNE 7.242.

Tamaño de la muestra: es el número de resultados por lote.

Control de resistencia: El ensayo se realiza de acuerdo con la Norma UNE 7.103. Se realizará, siempre que fabriquen probetas para controlar la resistencia, en los ensayos de control a nivel reducido y cuando lo indique el Director de Obra.

Control de tamaño de árido: Durante el hormigonado debe presentarse atención a que el tamaño del árido no rebase lo prescrito en la instrucción EH-82, realizándose en caso de duda los ensayos correspondientes de comprobación de la Norma UNE 7.295.

Condiciones Especiales Cuando para el hormigón se exijan características especiales, cuya determinación haya de hacerse mediante métodos de ensayo no incluidos en la Instrucción EH-91, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares del Proyecto, deberá fijar de un modo concreto, los valores que deban alcanzar dichas características y los procedimientos de ensayo que hayan de seguirse para medirlos.

3.2. Diseño e instalación de los equipos electro- mecánicos de la planta solar

3.2.1. Objeto

Fijar las condiciones técnicas mínimas que deben cumplir los equipos electromecánicos de las que constan las instalaciones solares fotovoltaicas conectadas a red, que por sus características estén comprendidas en el apartado segundo de este

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

pliego. Pretende servir de guía para el contratista, definiendo las especificaciones mínimas que debe cumplir una instalación para asegurar su calidad, en beneficio del usuario y del propio desarrollo de esta tecnología.

El ámbito de aplicación de este pliego de condiciones técnicas (en lo que sigue, PCT) se extiende a todos los sistemas mecánicos, eléctricos y electrónicos que forman parte de las instalaciones.

3.3. Componentes y materiales

3.3.1. Requisitos generales

Como principio general se ha de asegurar, como mínimo, un grado de aislamiento eléctrico de tipo básico clase I en lo que afecta tanto a equipos (módulos e inversores) como a materiales (conductores, cajas y armarios de conexión, exceptuando el cableado de continua que será de doble aislamiento, clase II.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico.

El funcionamiento de las instalaciones fotovoltaicas no deberá provocar en la red averías, disminuciones de las condiciones de seguridad ni alteraciones superiores a las admitidas por la normativa que resulte aplicable.

Asimismo, el funcionamiento de estas instalaciones no podrá dar origen a condiciones peligrosas de trabajo para el personal de mantenimiento y explotación de la red de distribución.

Los materiales situados en intemperie se protegerán contra los agentes ambientales, en particular contra el efecto de la radiación solar y la humedad.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente.

En la memoria de diseño o proyecto se resaltarán los cambios que hubieran podido producirse y el motivo de los mismos respecto a la memoria de solicitud. Además, se incluirán las fotocopias de las especificaciones técnicas proporcionadas por el fabricante de todos los componentes.

Por motivos de seguridad y operación de los equipos, los indicadores, etiquetas, etc. de los mismos estarán en alguna de las lenguas españolas oficiales del lugar de la instalación.

3.3.2. Diseño de la planta

El contratista deberá realizar el dibujo as-built definitivo de la planta (colocación orientación y separación de las estructuras) de forma que las pérdidas totales por sombreado no sean superiores al 3%.

El contratista deberá realizar el diseño eléctrico completo la planta para que cumpla con los requisitos establecidos en este documento. Incluirá, a título ilustrativo, pero no

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

limitativo, lo siguiente:

- Elección de la ubicación de las cajas de conexión, inversores en la planta, protecciones…
- Cálculo del tipo, sección y longitud de todo el cableado necesario.
- Cálculo y diseño de las protecciones eléctricas necesarias.

El dibujo *as-built* incluirá la ubicación de los centros de inversores, caseta de contadores y centro de transformación.

3.3.3. Sistemas generadores fotovoltaicos

Todos los módulos deberán satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646 para módulos fotovoltaicos capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio reconocido (por ejemplo, Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, Joínt Research Centre lspra, etc)., lo que se acreditará mediante la presentación del certificado oficial correspondiente. El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación. Se utilizarán módulos que se ajusten a las características técnicas descritas a continuación. En caso de variaciones respecto de estas características, con carácter excepcional, deberá presentarse en la memoria de solicitud justificación de su utilización y deberá ser aprobado por el IDAE.

Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.

Los marcos laterales, si existen, serán de aluminio o acero inoxidable.

Para que un módulo resulte aceptable su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del ± 10 % de los correspondientes valores nominales de catálogo.

Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsularte.

Se valorará positivamente la selección de células de alta eficiencia y densidad energética.

El contratista será el responsable de la recepción, descarga y reparto de los módulos en el lugar de la instalación por medios mecánicos.

Previo al montaje, el contratista se encargará de clasificar los módulos fotovoltaicos en campo, en tantos grupos como instalaciones individuales conste la planta.

Dichos módulos se montarán sobre las estructuras soporte descritas anteriormente mediante tornillería de acero inoxidable M8 según las instrucciones de montaje del módulo.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Se deberá realizar una comprobación del apriete de los módulos, según indicaciones del fabricante de módulos.

La salida de cada módulo es por cables de calibre 12 AWG con conectores "multicontact" a prueba de intemperie, homologados para CC, que ofrecen conexiones de baja resistencia."

El interconexionado de los módulos se realizará según el esquema eléctrico del proyecto, el cual habrá sido previamente realizado por el contratista basado en el anteproyecto de la Propiedad.

La estructura del generador se conectará a tierra.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

3.3.4. Estructura soporte

Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En caso contrario se deberá incluir en la memoria de solicitud y de diseño o proyecto un apartado justificativo de los puntos objeto de incumplimiento y su aceptación deberá contar con la aprobación expresa del IDAE. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado por la NBE y demás normas aplacables.

La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en la normativa básica de la edificación CTE.

El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.

Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones en los módulos superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para generador el fotovoltaico y teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.

La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.

La tornillería realizada en acero inoxidable cumpliendo la Norma MV-106. En el caso de ser la estructura galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma que serán de acero inoxidable.

Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

los módulos.

La estructura soporte será calculada según Norma MV-103 para soportar cargas extremas debidas a factores climatológicos adversos tales como viento, nieve, etc. Si está construida con perfiles de acero laminado conformado en frío cumplirá la Norma MV-102 para garantizar todas sus características mecánicas y de composición química.

Si es del tipo galvanizada en caliente cumplirá las Normas UNE 37-501 Y UNE 37508, con un espesor mínimo de 80 micras para eliminar las necesidades de mantenimiento y prolongar su vida útil.

El montaje se realizará según las instrucciones de montaje proporcionadas por el fabricante de las estructuras.

El contratista será el responsable de que el fabricante de las estructuras haya transmitido toda la información necesaria a la empresa que haya designado para el montaje de las estructuras.

El montaje se realizará siguiendo todas las normas de seguridad e higiene descritas en este documento y se compondrá de los siguientes trabajos:

- Recepción, descarga y reparto de las estructuras en el lugar de instalación con medios mecánicos: El contratista será el encargado de la comprobación del estado y verificación del número de partes de las estructuras y sus componentes.

- Limpieza de pernos de restos de obra civil antes de la fijación de las estructuras sobre los contrapesos de hormigón.

- Montaje, fijación y nivelación de las estructuras en tres direcciones mediante tornillería que será suministrada por el fabricante de las estructuras (por norma general M10 Y 12).

- Etiquetado de las estructuras, incluidas etiquetas adhesivas intemperie.

- Suministro e instalación de conductor para puesta a tierra de la sección y material necesario.

- Suministro de picas de tierra. El material, el tamaño y el número necesario de picas será de acuerdo con el reglamento de baja tensión.

- Suministro de accesorios de montaje y conexión del conductor de tierra de las estructuras (bridas, abrazaderas…)

- Instalación de la red de tierras de las estructuras: El material y sección de cable empleado será acorde al reglamento de baja tensión. La red de tierras se realizará por filas de estructuras y cierre perimetral del campo. todas las estructuras estarán conectadas a la misma tierra.

- Comprobación del apriete de la estructura según instrucciones del fabricante de la estructura.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3.3.5. Inversores

Será del tipo conexión a la red eléctrica con una potencia de entrada variable para que sea capaz de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes:

Principio de funcionamiento: Fuente de corriente Autoconmutado

Seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador. No funcionará en isla o modo aislado.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica y compatibilidad electromagnética (Ambas serán certificadas por el fabricante) incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna.
- Tensión de red fuera de rango.
- Frecuencia de red fuera de rango.
- Sobretensiones mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como microcortes, pulsos, defectos de ciclos,
- Ausencia y retorno de la red, etc.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.

Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:

Encendido y apagado general del inversor,

Conexión y desconexión del inversor a la interfaz AC. Podrá ser externo al inversor.

Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:

El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar de un 10 % superior a las CEM. Además, soportará picos de un 30 % superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.

Los valores de eficiencia al 25 y 100% de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 90% (valores medidos incluyendo el transformador de salida, si lo hubiere) para inversores de potencia inferior a 5 kW y del 93 al 95% para inversores mayores de 5 kW. El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 0.5% de su potencia nominal.

El factor de potencia de la potencia generada deberá ser superior a 0,95, entre el 25 y el 100% de la potencia nominal.

El inversor deberá inyectar en red, para potencias mayores del 10 % de su potencia

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

nominal.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP20 para inversores en el interior de edificios y lugares inaccesibles, IP30 para inversores en el interior de edificios y lugares accesibles y de IP65 para inversores instalados a la intemperie.

En cualquier caso, se cumplirá la legislación vigente.

Los inversores estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0° y 40ºC de temperatura y 0 a 85% de humedad relativa.

Corre por cuenta del contratista descarga, instalación y montaje de los inversores sobre la placa de cimentación de los inversores.

La descarga e instalación del inversor se llevará a cabo según el manual de instalación del inversor, el cual será proporcionado por el fabricante de los inversores.

El inversor se colocará en una caseta preparada al efecto con su adecuada cimentación.

Se deberá procurar una correcta disipación del calor en los inversores, ya sea mediante ventilación natural y cuando no sea suficiente con ventilación forzada del inversor y/o de la caseta donde se ubique.

3.3.6. Cableado

El cableado eléctrico de corriente continua que conecta los paneles con el inversor y el cableado de corriente alterna que une la caseta del inversor con el centro de transformación irá enterrado para lo que se construirán las consiguientes zanjas de acuerdo con la normativa vigente.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos de acuerdo con La normativa vigente.

Los conductores serán de cobre y tendrán la sección adecuada para evitar caídas de tensión y calentamientos. Concretamente, para cualquier condición de trabajo, los conductores de la parte DC deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior de 1,5% y los de la parte AC para que la caída de tensión sea inferior del 2 % teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las correspondientes a cajas de conexiones.

Se incluirá toda la longitud de cable DC y AC. Deberá tener la longitud necesaria para no generar esfuerzos en los diversos elementos ni posibilidad de enganche por el tránsito normal de personas.

Todo el cableado de continua será de doble aislamiento y adecuados para su uso en intemperie, al aire o enterrado de acuerdo con la norma UNE 21123.

Los conductores aislados serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto y para cada caso particular, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido. Se ajustarán a las Normas UNE 21.031,21.022 Y 21.123.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Los conductores por utilizar serán, salvo que se especifiquen otros distintos en otros documentos del proyecto, los siguientes:

Los conductores que constituyen las líneas de alimentación a cuadros eléctricos corresponderán a la designación W 0,6/1 kV.

Los cables para las líneas de mando y control corresponderán a la designación W500F. En las instalaciones en las cuales se especifique que deban colocarse cables no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos y corrosivos (UNE 21031), éstas deberán satisfacer los niveles de seguridad siguientes:

CARACTERISTICAS	**NORMAS**	**VALORES S/NORMA**
NO PROP. DE LA LLAMA	UNE-20432.1	PASAR ENSAYO
NO PROP. DEL INCENDIO	IEE-383 UNE-20432.3 UNE-20427.1	PASAR ENSAYO
SIN EMISION DE HALOGENOS	UNE-21147.1 IEC-754.1 BS-6425.1	DESPRECIABLE
SIN TOXICIDAD	PROY. UNE-21174 NF C-20454 RATP K-20 CEl 20-37 D.2	< 5
SIN CORROSIVIDAD	UNE 21147.2 IEC-754.2 NF C-20453	pH > 4,3 c > 10 S/mm.
SIN DESPRENDIMIENTOS DE HUMOS OPACOS (transmitancia luminosa)	UNE 21172.2, IEC-1034.2 BS-6724 CEI-20-37 P 111 NES-711 RATP-K-20 ASTM-E-662-79	> 60 %

Secciones mínimas

Las secciones mínimas utilizadas serán de 1,5 mm^2 en las líneas de mando y control y de 2,5 mm^2 en las líneas de potencia.

Los colores de los conductores aislados estarán de acuerdo, con la norma UNE 21.089, y serán los de la siguiente tabla:

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

COLOR	CONDUCTOR
Amarillo-verde	Protección
Azul claro	Neutro
Negro	Fase
Marrón	Fase
Gris	Fase

Identificación

Cada extremo del cable habrá de suministrarse con un medio autorizado de identificación. Este requisito tendrá vigencia especialmente para todos los cables que terminen en la parte posterior o en la base de un cuadro de mandos y en cualquier otra circunstancia en que la función del cable no sea evidente de inmediato.

Los medios de identificación serán etiquetas de plástico rotulado, firmemente sujetas al cajetín que precinta el cable o al cable.

Los conductores de todos los cables de control habrán de ir identificados a título individual en todas las terminaciones por medio de células de plástico autorizadas que lleven rotulados caracteres indelebles, con arreglo a la numeración que figure en los diagramas de cableado pertinentes.

3.3.7. Canalizaciones por tubería aislante rígida

Los tubos que emplear serán aislantes rígidos blindados, normalmente de PVC, exentos de plastifícante. Estos tubos son estancos y no propagadores de la llama. Cumplirán la normativa UNE 20.333 1 R-91 (dimensional) y UNE 20.324 y tendrán un grado de protección 7 a 9 (REBT).

Para la ejecución de las canalizaciones bajo tubos aislantes rígidos se tendrán en cuenta las prescripciones generales siguientes:

El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.

Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura son los indicados en la MI.BT.019.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos y sus accesorios, disponiendo para ello de registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

de 15 metros. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados éstos.

Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación. Para que no pueda ser destruido el aislamiento de los conductores por su roce con los bordes libres de los tubos, los extremos de éstos, cuando penetren en una caja de conexión o aparato, estarán provistos de boquillas con bordes redondeados y dispositivos equivalentes o bien convenientemente mecanizados.

Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción MI.BT.018.

Los tubos se fijarán a las paredes o techos por medio de bridas o abrazaderas protegidas contra la corrosión y sólidamente sujetas. La distancia entre éstas será, como máximo, de 0,80 metros. Se dispondrán fijaciones de una y otra parte de los cambios de dirección y de los empalmes y en la proximidad inmediata de las entradas en cajas o aparatos.

Es conveniente disponer los tubos normales, siempre que sea posible, a una altura mínima de 2,50 metros sobre el suelo, con objeto de protegerlos de eventuales daños mecánicos.

3.3.8. Canalizaciones por tubería aislante flexible

Se utilizarán tubos flexibles articulados, para instalaciones empotradas. No se admitirán conexiones, siendo su instalación de caja a caja.

Todo el material auxiliar, codos, mangueras de conexión y derivación, etc. que utilicen las instalaciones con tubo rígido tendrán las mismas características exigidas para los tubos. Las roscas, estarán perfectamente acabadas y la unión se hará sin utilizar estopa, sino sello ardiente, asegurando la completa estanqueidad de toda la instalación.

Las conexiones finales desde las canalizaciones tubulares hasta los motores u otros aparatos sometidos a vibración se realizarán mediante tubos aislantes flexibles de poliamida 6 color gris, libres de halógenos, debiendo tener una longitud mínima de 500 mm. Estos tubos serán estancos y no propagadores de la llama, con una gran resistencia al impacto y una protección IP 67 (según UNE 20.324).

Los tubos estarán clasificados como especialmente indicados para la protección mecánica de los conductores eléctricos de alimentación a máquinas, instalaciones móviles o de difícil trazado.

Las conexiones se realizarán mediante racores de tipo giratorio, aislantes, construidos con el mismo material que los tubos, con un grado de protección IP 65.

El conjunto deberá responder a criterios constructivos de gran solidez y presentar un buen comportamiento frente a los agentes exteriores a que puedan estar sometidos (resistencia a aceites minerales, ácidos, etc.).

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3.3.9. Canalización por bandeja metálica

Las bandejas que se utilicen para las conducciones eléctricas serán metálicas, galvanizadas por inmersión en zinc fundido y ranuradas para facilitar la fijación y ordenación de los cables. Cumplirán las referencias de las normas UNE-EN 50.085. Y UNE-EN 60.695. Tendrán un grado de protección 9 contra daños mecánicos (UNE 20324).

Se utilizarán accesorios estándar del fabricante para codos, ángulos, quiebros, cruces

o recorridos no estándar. No se cortarán o torcerán los canales para conformar bridas u otros elementos de fijación o acoplamiento.

Se utilizarán longitudes estándar para los tramos no inferiores a 2 m de longitud. Los puntos de soporte se situarán a la distancia que fije el fabricante, de acuerdo con las específicas condiciones de montaje, no debiendo exceder entre sí, una separación mayor a 1,5 m.

Se instalarán elementos internos de fijación y retención de cables a intervalos periódicos comprendidos entre 0,25 m (conductores de diámetro hasta 9 mm) y 0,55m (conductores de diámetro superior).

El número máximo de cables instalados en un canal no excederá a los que se permitan de acuerdo con las normativas de referencia y las instrucciones del fabricante.

El canal será dimensionado sobre estas bases a no ser que se defina o acuerde lo contrario.

En aquellos casos en que el canal atraviese muros, paredes y techos no combustibles, barreras contra el fuego no metálicas deberán ser instaladas en el canal. Deberán ser instaladas barreras similares en los recorridos verticales en los patinillos, y a intervalos inferiores a 3 m.

Los canales serán equipados con tapas del mismo material que el canal y serán totalmente desmontables a lo largo de la longitud entera de estos. La tapa será suministrada en longitudes inferiores a 2 m.

En los casos en que sean necesarios separadores en los canales la terminación de los separadores será el mismo estándar que la de canal.

Los acoplamientos cubrirán la total superficie interna del canal y serán diseñados de forma que la sección general del canal case exactamente con las juntas de acoplamiento. Las conexiones a canalizaciones, cajas múltiples, interruptores, aparamenta en general y cuadros de distribución serán realizadas por medio de unidades de acoplamiento embridadas.

Cuando los canales crucen juntas de expansión del edificio se realizará una junta en el canal. Las conexiones en este punto serán realizadas con perforaciones de fijación elípticas de forma que se permita un movimiento de 10 mm en ambos sentidos horizontal y vertical.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

En los canales de montaje vertical se instalarán *racks* de fijaciones para soportar los cables y prevenir el trabajo de los cables en los cambios de dirección, de horizontal a plano vertical.

Los canales metálicos son masas eléctricamente definibles de acuerdo con la normativa CEI *64·8/668* y como tales deberán ser conectados a tierra en toda su longitud. Se conectarán a tierra mediante un conductor de cobre descubierto de 50 mm2 de sección, debiendo tener un punto de conexión en cada tramo independientemente.

3.3.10. Cajas de empalme y derivación para instalación superficie

Las cajas para instalaciones de superficie estarán plastificadas con PVC fundido en toda su superficie, tendrán un cierre hermético con la tapa atornillada y serán de dimensiones tales que se adapten holgadamente al tipo de cable o conductor que se emplee.

Estarán provistas de varias entradas troqueladas ciegas en tamaños concéntricos, para poder disponer en la misma entrada agujeros de diferentes diámetros.

La fijación a techo será como mínimo de dos puntos de fijación, se realizará mediante tomillos de acero, para lo cual deberán practicársele taladros en el fondo de las mismas. Deberá utilizarse arandelas de nylon en tomillos para conseguir una buena estanqueidad.

Las conexiones de los conductores se ejecutarán en las cajas y mediante bornas, no pudiendo conectarse más de cuatro hilos en cada borna. Estas bornas irán numeradas y serán del tipo que se especifique en los demás documentos del proyecto.

3.3.11. Cajas de empalme y derivación para instalación empotrada

Las cajas para instalación empotrada serán de baquelita, con gran resistencia dieléctrica, que no ardan ni se deformen con el calor. Estas cajas deben estar provistas de una pestaña que contornee la boca y otros elementos que impidan su salida de la pared, cuando se manipulan, una vez empotradas.

Tienen que estar provistas de rebajes en toda su superficie para facilitar la entrada de los tubos. Las tapas irán roscadas las destinadas a las cajas circulares, y con tomillos las destinadas a cajas cuadradas y rectangulares.

Las conexiones de los conductores, en este tipo de caja, se harán mediante bornas con tomillos si no se indica lo contrario en otros documentos del Proyecto.

3.3.12. Cuadros eléctricos de distribución

Para la centralización de elementos de medida, protección, mando y control, se dispondrán cuadros eléctricos construidos de acuerdo con los esquemas fijados en los planos,

Los cuadros eléctricos habrán de atenerse totalmente a los requisitos de las Normas UNE-EN-60439.1, así como las normas CEI 439-1, CEI 529 y CEI-144. Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad conforme a la norma CEI-695.2.1.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

El aparellaje y materiales utilizados para la construcción de los cuadros serán los indicados en el presente proyecto (memoria, presupuesto y esquemas) o similares siempre que sean aceptados por la Dirección Facultativa.

Construcción

La estructura del cuadro será metálica de concepción modular ampliable. Los paneles perimetrales tendrán un espesor no inferior a 10/10 (secundarios) y 15/10 (principales). Los grados de protección del conjunto serán IP407 (secundarios) e IP307 (principales).

Se dimensionarán en espacio y elementos básicos para ampliar su capacidad en un 30% de la prevista inicialmente.

Los cuadros deberán ser ampliables, los paneles perimetrales deberán ser extraíbles por medio de tomillos. Estos tomillos serán de clase 8/8 con un tratamiento anticorrosivo a base de zinc. El panel posterior deberá ser fijo o pivotante con bisagras. La puerta frontal estará provista de cierre con llave; el revestimiento frontal estará constituido de vidrio templado.

Para la previsión de la posibilidad de inspección del resto del cuadro, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frontal mediante tapas atornilladas o con bisagras.

Sobre el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando.

Todo el aparellaje quedará fijado sobre carriles DIN o sobre paneles y traveseros específicos. La totalidad de los elementos de soporte y fijación serán estandarizados y de la misma fabricación que los componentes principales.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles frontales.

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las extensiones futuras. Grado de protección adaptable sobre la misma armadura (estructura), de un IP20 a IP54; o IP55.

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados. El tratamiento base deberá prever el lavado, la fosfatización más pasivación por cromo o la electrozincación de las láminas. Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resmas epoxi mezcladas con resina poliéster, color final beige liso y semilúcido con espesor mínimo de 40 micrones.

Se cuidará la conveniente aireación del interior de los cuadros disponiendo, si es necesario, ventanillas laterales en forma de celosía, que permitan la entrada de aire pero impida el acceso de cuerpos extraños. Si a causa de las condiciones de trabajo de los cuadros, se prevén temperaturas superiores a 40° C. en su interior, se adoptará el sistema de ventilación forzada, con termostato incorporado.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Cuando así se soliciten los cuadros se suministrarán en ejecución precintable, bien sea su conjunto o partes del mismo.

Características eléctricas generales

Intensidad nominal	160 A	630 A	1.250 A	2.500A	2.200 A
Tensión de utilización	1.000 V	1.000 V	1.000 V	1.000 V	1.000 V
Tensión de aislamiento	1.000 V	1.000 V	1.000 V	1.000 V	1.000 V
Corriente de corto Duración (380 V) Corriente de cresta admisible	15 kA eff /1sg 33 kA	25 kA eff /1 sg 55 kA	40 kA eff /1 sg 88 kA	65 kA eff /1 sg 88 kA	85 kA eff /1sg 187 kA
Frecuencia	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz	50 Hz

3.3.13. Dispositivos de maniobra y protección

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 11) sobre las protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

En conexiones a la red trifásicas las protecciones para la interconexión de máxima y mínima frecuencia (51 y 49 Hz respectivamente) y de máxima y mínima tensión (1,1 Um y 0,85 Um respectivamente) serán para cada fase.

Serán objeto de preferencia conjuntos que incorporen dispositivos principalmente del mismo constructor. Deberá ser garantizada una fácil individualización de la maniobra de enchufado, que deberá por tanto estar concentrada en el frontal del compartimiento.

En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adyacentes.

Deberán estar en cada caso garantizadas las distancias (perímetros de seguridad) del conjunto.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una tarjeta de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

Todos los conjuntos de interruptor e interruptor-diferencial estarán equipados con contactos de señalización y de disparo que permitan saber su estado desde un sistema de gestión.

Todos los circuitos gobernados por contactares dispondrán de un selector para

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

mando manual o automático y de contactos abiertos y cerrados para poder ser accionados a distancia. La maniobra será independiente para cada contactor.

Los interruptores diferenciales que se intercalen en circuitos de alimentación a ordenadores deberán responder a la clase A "SI", superinmunizados.

Los interruptores automáticos magnetotérmicos carril DIN serán de curva C, salvo que se especifique otra distinta, serán de corte omnipolar con protección activa en todos los polos.

Los interruptores automáticos de calibres superiores serán de caja moldeada con seccionamiento de corte plenamente aparente. Estarán equipados con bloques de relés magnetotérmicos o electrónicos para protección estándar, salvo que se especifique otra distinta. La intensidad de regulación asignada corresponderá a la nominal más baja que permita el bloque de relés. Serán de corte omnipolar con protección activa en todos los polos.

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo diversas exigencias de instalación; en tal caso podrán estar previstas diversas soluciones. Tanto en el exterior de los cuadros como en su interior, se dispondrán rótulos para la identificación del aparellaje eléctrico con el fin de poder determinar en cualquier momento el circuito el que pertenecen. Los rótulos exteriores serán grabados imborrables, de material plástico o metálico, fijados de forma imperdible e indicarán las funciones o servicios de cada elemento.

3.3.14. Conexionado

Conexionado de potencia.

El aparellaje eléctrico se dispondrá en forma adecuada para conseguir un fácil acceso en caso de avería.

Se dispondrá una borna de conexión para la puesta a tierra de cada cuadro. Todos los componentes metálicos que constituyen la carpintería del cuadro y la suportación del aparellaje estarán unidos eléctricamente y conectados a una pletina de puesta a tierra a la que se conectarán los conductores de tierra ce cada uno de los circuitos que salen del cuadro.

Todo el cableado interior de los cuadros se canalizará por canaleta independiente para el control y maniobra con el circuito de potencia y estará debidamente numerado de acuerdo con los esquemas y planos que se faciliten, de manera que en cualquier momento sean perfectamente identificados todos los circuitos eléctricos.

Asimismo, se deberán numerar todas las bornas de conexión para las líneas que salgan de los cuadros de distribución, así como las barras mediante señales autoadhesivas según la fase. Todas las conexiones se efectuarán con terminal a presión adecuado.

Los cables eléctricos empleados deberán responder a la categoría de no propagadores del incendio y sin emisión de humos ni gases tóxicos. La sección de los conductores será la que se señala en el Reglamento y en las condiciones de instalación que en ellas se contemplan.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor. Los bornes y terminales de conexión serán perfectamente accesibles y dimensionados ampliamente, con arreglo a las secciones de cable indicadas. Las entradas y salidas de cables exteriores se harán por zanja o canal debajo del cuadro.

Conexionado auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kV, con las siguientes secciones mínimas:

4 mm^2 para los T.C. (transformadores de corriente).

2,5 mm^2 para los circuitos de mando

1,5 mm^2 para los circuitos de señalización y transformadores de tensión

Cada conductor estará completado de un anillo numerado correspondiendo al número sobre la regleta y sobre el esquema funcional. Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización), utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

3.3.15. Montaje e instalación de los cuadros

Las dimensiones de los cuadros permitirán un cómodo mantenimiento y serán propuestas por las empresas licitantes, así como el tipo de construcción y disposición de aparatos, embarrados, etc. Junto con la oferta se facilitarán los croquis necesarios para una perfecta comprensión de las soluciones presentadas.

Se adjuntará asimismo el esquema de cuadro, en el que se identifiquen fácilmente circuitos y aparellaje. Se preverá un soporte adecuado para el esquema del cuadro, que se entregará por triplicado y en formato reproducible.

Los cuadros deberán ser montados y conexionados en taller para asegurar su calidad, la correcta disposición de todos sus elementos y su adecuada señalización y para facilitar las tareas de control y pruebas exigibles. El instalador deberá comprobar que las medidas exteriores de los cuadros están en relación con las de los espacios en donde deben quedar ubicados.

El instalador deberá verificar las características de los equipos que se alimentan de los cuadros para asegurarse del que el calibrado de las protecciones y el dimensionado de Las conexiones son los adecuados.

3.3.16. Interruptores automáticos compactos

Los interruptores automáticos de baja tensión en la caja moldeada cumplirán con Las recomendaciones internacionales y con las normas de los principales países europeos. Cumplirán también con la norma europea para aparamenta de baja tensión UNE-EN 60947, equivalente a La norma CEI 947. En particular, será de aplicación la parte 2, referente a interruptores automáticos (CEI 947-2).

Grados de protección de estos aparatos en cofre o armario:

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Empuñadura vista: IP .405

Mando rotativo directo: IP .405

Mando rotativo prolongado: IP .557

Telemando: IP .405

Características eléctricas

Las características eléctricas generales de los interruptores se enumeran a continuación. El resto de las características se detalla en la memoria y esquemas de cuadros:

Intensidad asignada: 100 - 3.200 A

Tensión asignada de aislamiento: 660 V

Frecuencia asignada: 50/60 Hz

No de polos: 2-3 o 4

Poder de corte (380/415 V): 35 kA eff (Pn < 800 kVA)

70 kA eff (800 < Pn < 2 x 800 kVA)

150 kA eff (2 x 800 < Pn < 2 x 1.600 kVA)

3.3.17. Relés

Protecciones contra las sobrecargas mediante relés térmicos regulables de 0,7 a 1 veces la intensidad Ir (A). Umbral máximo todos los polos cargados.

Protecciones contra los cortocircuitos mediante relés magnéticos fijos o regulables, igual a Irm (A). Umbral 2 polos cargados.

En lugar de los relés térmicos y magnéticos, se podrán utilizar unidades de control electrónico con protección contra las sobrecargas mediante dispositivo electrónico "largo retardo" y protección contra los cortocircuitos mediante dispositivo electrónico instantáneo.

PROTECCIÓN LARGO RETARDO regulable
Umbral de regulación Ir = In x de 0.4 a 1
Tiempo de disparo a 1,5 Ir(s) 120

PROTECCIÓN INSTANTÁNEA regulable

Umbral de regulación Inst = Ir x de 2 a 10

Precisión ± 15%

Auxiliares y accesorios

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Auxiliares adaptables:

Contactos auxiliares.

Bobina de mínima.

Bobina de emisión,

Accesorios adaptables:

Cubrebornes.

Accesorios de conexionado.

Enclavamiento por candado.

Enclavamiento por cerradura.

Mando rotativo.

Protección diferencial

En los casos que se especifiquen en la memoria o los esquemas de cuadros, los interruptores automáticos llevarán asociada una protección diferencial consistente en un dispositivo diferencial residual, un bloque diferencial o un relé diferencial con transformador toroidal separado.

Estos dispositivos deberán estar conformes con la normativa vigente y protegidos contra los disparos intempestivos. Deberán ser regulables en sensibilidad y en tiempo.

3.3.18. Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos serán del tipo y denominación que se fijan en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, lleven impresa la marca de conformidad a Normas UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores automáticos podrán utilizarse para la protección de líneas y circuitos, Todos los interruptores automáticos deberán estar provistos de un dispositivo de sujeción a presión para que puedan fijarse rápidamente y de manera segura a un carril normal izado.

Para la protección de circuitos monofásicos se utilizarán interruptores bipolares con 2 polos protegidos. Los contactos de los automáticos deberán estar fabricados con material resistente a la fusión. Todos los tipos de interruptores mencionados deberán haber sido sometidos a las pruebas de tensión, aislamiento, resistencia al calor y demás ensayos, exigidos a-esta clase de material en la norma UNE-EN 60.898-1992.

En caso de que se acepte material no nacional, este se acompañará de documentación en la que se indique que este tipo de interruptor se ha ensayado de acuerdo con la Norma nacional que corresponde y concuerde con la CEE 19.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3.3.19. Interruptores diferenciales

Los interruptores diferenciales serán del tipo y denominación que se fijen en el Proyecto, pudiendo sustituirse por otros de denominación distinta, siempre que sus características técnicas se ajusten al tipo exigido, cumplan las Normas UNE 20.383 Y UNE· EN 61.008-1, lleven impresa la marca de conformidad a Norma UNE y haya sido dada la conformidad por la Dirección Facultativa.

Estos interruptores de protección tienen como misión evitar las corrientes de derivación a tierra que puedan ser peligrosas, y que normalmente es independiente de la protección magnetotérmica de circuitos y aparatos salvo en caso de utilización de "VIGI" (UNE-EN 61.009-1).

Reaccionarán con toda la intensidad de derivación a tierra que alcance o supere el valor de la sensibilidad del interruptor.

La capacidad de maniobra debe garantizar que se produzca una desconexión perfecta en caso de cortocircuito y la simultánea derivación a tierra.

Por él deberán pasar todos los conductores que sirvan de alimentación a los aparatos receptores, incluso el neutro.

Se deberá garantizar la inmunidad contra disparos intempestivos en un mínimo de 250 A de cresta para los instantáneos y de 3 kA de cresta para los selectivos, según onda 8/20 u,s.

En los interruptores diferenciales del tipo súper inmunizado (SI) se deberá garantizar la inmunidad contra disparos intempestivos en un mínimo de 3 kA de cresta para los instantáneos y de 5 kA de cresta para los selectivos según onda 8/20 u,s.

3.3.20. Tomas de corriente

Las cajas y clavijas de enchufe comprendidas en este apartado serán las construidas para una tensión mínima de 380 V con intensidades normales de 10, 25 y 60 A.

Todas las partes de la caja y de la clavija, accesibles al contacto normal, serán de material aislante. Se dispondrá de la toma de tierra que la reglamentación vigente exigiese y con las características y dimensiones adecuadas. Las partes metálicas bajo tensión deberán estar fijadas sobre piezas aislantes suficientemente resistentes al fuego, al calor y a la humedad, teniendo además la resistencia mecánica necesaria.

Para la conexión de los conductores deberán emplearse bornas con tomillos dejando previsto el espacio suficiente para que la conexión pueda ser hecha con facilidad.

Todos los enchufes de este apartado deberán haber sido sometidos a los ensayos de tensión, aislamiento, calentamiento resistencia mecánica y de comportamiento de servicio que se estipulan en la norma UNE 20.315.

3.3.21. Puesta a tierra

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 12) sobre las protecciones en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Para conseguir una adecuada puesta a tierra y asegurar con ello unas condiciones mínimas de seguridad, deberá realizarse la instalación de acuerdo con las instrucciones siguientes:

Todas las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectados a una única tierra. Esta tierra será independiente de la del neutro de la empresa distribuidora, de acuerdo con el Reglamento de Baja Tensión.

La puesta a tierra se hará a través de picas de acero, recubiertas de cobre, si no se especifica lo contrario en otros documentos del proyecto.

La configuración de las mismas debe ser redonda, de alta resistencia, asegurando una máxima rigidez para facilitar su introducción en el terreno, evitando que la pica se doble debido a la fuerza de los golpes.

Todas las picas tendrán un diámetro mínimo de 19 mm y su longitud será de dos metros. Para la conexión de los dispositivos del circuito de puesta a tierra, será necesario disponer de bornas o elementos de conexión que garanticen una unión perfecta, teniendo en cuenta que los esfuerzos dinámicos y térmicos en caso de cortocircuito son muy elevados.

Los conductores que constituyan las líneas principales de tierra y sus derivaciones serán de cobre o de otro metal de alto punto de fusión y su sección no podrá ser menor en ningún caso de 16 mm2 de sección para las líneas principales a tierra, ni de 35 mm2 de sección para las líneas de enlace con tierra si son de cobre.

Los conductores desnudos enterrados en el suelo se considerarán que forman parte del electrodo de puesta a tierra.

Si en una instalación existen tomas de tierra independientes se mantendrá entre los conductores de tierra una separación y aislamiento apropiada a las tensiones susceptibles de aparecer entre estos conductores en caso de falta.

El recorrido de los conductores será lo más corto posible y sin cambios bruscos de dirección. No estarán sometidos a esfuerzos mecánicos y estarán protegidos contra la corrosión y desgaste mecánico.

Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea eléctricamente continua en la que no podrán incluirse ni masa ni elementos metálicos, cualesquiera que sean estos. Las conexiones a masa y a elementos metálicos se efectuarán siempre por derivaciones del circuito principal.

Estos conductores tendrán un buen contacto eléctrico, tanto con las partes metálicas y masa como con el electrodo. A estos efectos se dispondrá que las conexiones de los conductores se efectúen con todo cuidado, por medio de piezas de empalme adecuadas, asegurando una buena superficie de contacto de forma que la conexión sea efectiva por medio de tomillos, elementos de compresión, remaches o soldaduras de alto punto de fusión. Se prohíbe el empleo de soldaduras de bajo punto de fusión, tales como; estaño, plata, etc.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3.3.22. Conexión a red

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículos 8 y 9) sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión, con el esquema unifilar que aparece en la Resolución de 31 de mayo de 2001 y con las normas particulares de la Compañía Distribuidora a la que se va a conectar la instalación.

3.3.23. Medidas

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 166312000 (artículo 10) sobre medidas y facturación de instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

3.3.24. Sistema de monitorización

El sistema de monitorización proporcionará medidas, como mínimo, de las siguientes variables:

- Voltaje y corriente D.C. a la entrada del inversor.
- Voltaje de fase/s en la red, potencia total de salida del inversor.
- Radiación solar en el plano de los módulos medida con una célula o módulo de tecnología equivalente.
- Temperatura ambiente en la sombra.
- Potencia reactiva de salida del inversor para instalaciones mayores de 5 kWp.

Los datos se presentarán en forma de medias horarias. Los tiempos de adquisición, la precisión de las medidas y el formato de presentación se hará conforme al documento del JRC-Ispra "Guidelines for the Assessment of Photovoltaic Plants - Document A", Report EUR16338 EN.

El sistema de monitorización será fácilmente accesible para el usuario.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3.3.25. Armónicos y compatibilidad electromagnética

Todas las instalaciones cumplirán con lo dispuesto en el Real Decreto 1663/2000 (artículo 13) sobre armónicos y compatibilidad electromagnética en instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red de baja tensión.

Palma de Mallorca, **17 de mayo de 2022**



Cristóbal Ramis de Ayreflor Rigo
Ingeniero Técnico Naval
Nº Colegiado 1.511

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

DOCUMENTO Nº4:

PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Renewgy
Developing renewables

ÍNDICE

1.1. Objeto 5
1.2. Campo de aplicación 5
1.3. Disposiciones generales 5
1.4. Condiciones facultativas legales 5
1.4.1. Seguridad en el trabajo 6
1.4.2. Seguridad pública 6
1.5. Organización del trabajo 6
1.5.1. Datos de la obra 6
1.5.2. Replanteo de la obra 7
1.5.3. Mejoras y variaciones del proyecto 7
1.5.4. Recepción del material 7
1.5.5. Organización 7
1.5.6. Facilidades para la inspección 8
1.5.7. Ensayos 8
1.5.8. Limpieza y seguridad en las obras 8
1.5.9. Medios auxiliares 8
1.5.10. Ejecución de las obras 8
1.5.11. Subcontratación de las obras 9
1.5.12. Plazo de ejecución 9
1.5.13. Recepción provisional 9
1.5.14. Periodos de garantía 10
1.5.15. Recepción definitiva 10
1.5.16. Pago de obras 10
1.5.17. Abono de materiales acopiados 10
1.6. Disposición final 10
2. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y EL MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR PREFABRICADOS 12

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

2.1. Objeto 12
2.2. Obra civil 12
2.2.1. Emplazamiento 12
2.2.2. Excavación 12
2.2.3. Acondicionamiento 12
2.2.4. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN 13
2.2.5. Evacuación y extinción del aceite aislante 14
2.2.6. Ventilación 14
2.3. Instalación eléctrica 14
2.3.1. Aparamenta A.T 14
2.3.2. Transformadores 16
2.3.3. Equipos de medida 16
2.3.4. Acometidas subterráneas 17
2.3.5. Alumbrado 17
2.3.6. Puestas a tierra 17
2.4. Normas de ejecución de las instalaciones 18
2.5. Pruebas reglamentarias 18
2.6. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad 19
2.6.1. Prevenciones generales 19
2.6.2. Puesta en servicio 20
2.6.3. Separación de servicio 20
2.6.4. Mantenimiento 20
2.7. Certificados y documentación 20
2.8. Libro de órdenes 20
2.9. Recepción de la obra 20
3. CONDICIONES PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN CON CONDUCTORES AISLADOS 22
3.1. Preparación y programación de la obra 22
3.2. Zanjas 22

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3.2.1. Zanjas en tierra....22
3.2.2. Zanjas en roca....26
3.2.3. Zanjas anormales y especiales....26
3.3. Cruces (cables entubados)....26
3.3.1. Materiales....26
3.3.2. Dimensiones y características generales de ejecución....27
3.3.3. Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismo con determinado tipo de instalaciones....28
3.4. Tendido de cables....29
3.4.1. Tendido de cables en zanja abierta....29
3.4.2. Tendido de cables en galería o tubulares....31
3.5. Montajes....32
3.5.1. Empalmes....32
3.5.2. Botellas terminales....32
3.5.3. Auto válvulas y seccionador....32
3.5.4. Herrajes y conexiones....33
3.5.5. Colocación de soportes y palomillas....33
3.5.6. Colocación de cables en tubos y engrapado en columna, entronques aéreo subterráneo para M.T 33
3.6. Transporte de bobinas de cables....33
4. CONDICIONES PARA EL MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN CON CONDUCTORES DESNUDOS....34
4.1. Conductores....34
4.2. Empalmes y conexiones....34
4.3. Cables de tierra....34
4.4. Herrajes....35
4.5. Aisladores....35
4.6. Apoyos....35
4.6.1. Apoyos metálicos....35
4.6.2. Apoyos de hormigón....35

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

4.6.3. Tirantes....36
4.6.4. Conexión de los apoyos a tierra....36
4.6.5. Numeración y avisos de peligro....36
4.7. Cimentaciones....37
4.8. Derivaciones, seccionamiento y protecciones....37
4.8.1. Derivaciones, seccionamiento de líneas....37
4.8.2. Seccionadores o desconectadores....37
4.8.3. Interruptores....37
4.8.4. Protecciones....37

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

CONDICIONES GENERALES

1.1. Objeto

Este Pliego de Condiciones determina los requisitos a que se debe ajustar la ejecución de instalaciones para la distribución de energía eléctrica cuyas características técnicas estarán especificadas en el correspondiente Proyecto.

1.2. Campo de aplicación

Este Pliego de Condiciones se refiere a la construcción de plantas de generación eléctrica y redes aéreas o subterráneas de media tensión hasta 15 kV, así como a los centros de transformación. Los Pliegos de Condiciones particulares podrán modificar las presentes prescripciones.

1.3. Disposiciones generales

El Contratista está obligado al cumplimiento de la Reglamentación del Trabajo correspondiente, la contratación del Seguro Obligatorio, Subsidio familiar y de vejez, Seguro de Enfermedad y todas aquellas reglamentaciones de carácter social vigentes o que en lo sucesivo se dicten. En particular, deberá cumplir lo dispuesto en la Norma UNE 24042 "Contratación de Obras. Condiciones Generales", siempre que no lo modifique el presente Pliego de Condiciones.

El Contratista deberá estar clasificado, según Orden del Ministerio de Hacienda, en el Grupo, Subgrupo y Categoría correspondientes al Proyecto y que se fijará en el Pliego de Condiciones Particulares, en caso de que proceda. Igualmente deberá ser Instalador, provisto del correspondiente documento de calificación empresarial.

1.4. Condiciones facultativas legales

Las obras del Proyecto, además de lo prescrito en el presente Pliego de Condiciones, se regirán por lo especificado en:

a) Reglamentación General de Contratación según Decreto 3410/75, de 25 de noviembre.

b) Pliego de Condiciones Generales para la Contratación de Obras Públicas aprobado por Decreto 3854/70, de 31 de diciembre.

c) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sea procedente su aplicación al contrato de que se trate.

d) Decreto de 12 de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones eléctricas y Regularidad en el suministro de energía.

e) Real Decreto 3275/1982 de 12 de noviembre, sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, así como las Órdenes de 6 de julio de 1984, de 18 de octubre de 1984 y de 27 de noviembre de 1987, por las que se aprueban y actualizan las Instrucciones Técnicas Complementarias sobre dicho reglamento.

f) Real Decreto 3151/1968 de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

g) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002).

h) Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.

i) Ley 31/1995, de 8 de noviembre, sobre Prevención de Riesgos laborales y RD 162/97 sobre

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Disposiciones mínimas en materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

1.4.1. Seguridad en el trabajo

El Contratista está obligado a cumplir las condiciones que se indican en el apartado "i" del párrafo 3.1. de este Pliego de Condiciones y cuantas en esta materia fueran de pertinente aplicación.

Asimismo, deberá proveer cuanto fuese preciso para el mantenimiento de las máquinas, herramientas, materiales y útiles de trabajo en debidas condiciones de seguridad.

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos en tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal; los metros, reglas, mangos de aceiteras, útiles limpiadores, etc., que se utilicen no deben ser de material conductor. Se llevarán las herramientas o equipos en bolsas y se utilizará calzado aislante o al menos sin herrajes ni clavos en suelas.

El personal de la Contrata viene obligado a usar todos los dispositivos y medios de protección personal, herramientas y prendas de seguridad exigidos para eliminar o reducir los riesgos profesionales tales como casco, gafas, banqueta aislante, etc., pudiendo el Director de Obra suspender los trabajos, si estima que el personal de la Contrata está expuesto a peligros que son corregibles.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista, ordenándolo por escrito, el cese en la obra de cualquier empleado u obrero que, por imprudencia temeraria, fuera capaz de producir accidentes que hicieran peligrar la integridad física del propio trabajador o de sus compañeros.

El Director de Obra podrá exigir del Contratista en cualquier momento, antes o después de la iniciación de los trabajos, que presente los documentos acreditativos de haber formalizado los regímenes de Seguridad Social de todo tipo (afiliación, accidente, enfermedad, etc.) en la forma legalmente establecida.

1.4.2. Seguridad pública

El Contratista deberá tomar todas las precauciones máximas en todas las operaciones y usos de equipos para proteger a las personas, animales y cosas de los peligros procedentes del trabajo, siendo de su cuenta las responsabilidades que por tales accidentes se ocasionen.

El Contratista mantendrá póliza de Seguros que proteja suficientemente a él y a sus empleados u obreros frente a las responsabilidades por daños, responsabilidad civil, etc., que en uno y otro pudieran incurrir para el Contratista o para terceros, como consecuencia de la ejecución de los trabajos.

1.5. Organización del trabajo

El Contratista ordenará los trabajos en la forma más eficaz para la perfecta ejecución de los mismos y las obras se realizarán siempre siguiendo las indicaciones del Director de Obra, al amparo de las condiciones siguientes:

1.5.1. Datos de la obra

Se entregará al Contratista una copia de los planos y pliegos de condiciones del Proyecto, así como cuantos planos o datos necesite para la completa ejecución de la Obra.

El Contratista podrá tomar nota o sacar copia a su costa de la Memoria, Presupuesto y Anexos del Proyecto, así como segundas copias de todos los documentos.

El Contratista se hace responsable de la buena conservación de los originales de donde obtenga

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

las copias, los cuales serán devueltos al Director de Obra después de su utilización.

Por otra parte, en un plazo máximo de dos meses, después de la terminación de los trabajos, el Contratista deberá actualizar los diversos planos y documentos existentes, de acuerdo con las características de la obra terminada, entregando al Director de Obra dos expedientes completos relativos a los trabajos realmente ejecutados.

No se harán por el Contratista alteraciones, correcciones, omisiones, adiciones o variaciones sustanciales en los datos fijados en el Proyecto, salvo aprobación previa por escrito del Director de Obra.

1.5.2. Replanteo de la obra

El Director de Obra, una vez que el Contratista esté en posesión del Proyecto y antes de comenzar las obras, deberá hacer el replanteo de las mismas, con especial atención en los puntos singulares, entregando al Contratista las referencias y datos necesarios para fijar completamente la ubicación de los mismos.

Se levantará por duplicado Acta, en la que constarán, claramente, los datos entregados, firmado por el Director de Obra y por el representante del Contratista.

Los gastos de replanteo serán de cuenta del Contratista.

1.5.3. Mejoras y variaciones del proyecto

No se considerarán como mejoras ni variaciones del Proyecto más que aquellas que hayan sido ordenadas expresamente por escrito por el Director de Obra y convenido precio antes de proceder a su ejecución.

Las obras accesorias o delicadas, no incluidas en los precios de adjudicación, podrán ejecutarse con personal independiente del Contratista.

1.5.4. Recepción del material

El Director de Obra de acuerdo con el Contratista dará a su debido tiempo su aprobación sobre el material suministrado y confirmará que permite una instalación correcta.

La vigilancia y conservación del material suministrado será por cuenta del Contratista.

1.5.5. Organización

El Contratista actuará de patrono legal, aceptando todas las responsabilidades correspondientes y quedando obligado al pago de los salarios y cargas que legalmente están establecidas, y en general, a todo cuanto se legisle, decrete u ordene sobre el particular antes o durante la ejecución de la obra.

Dentro de lo estipulado en el Pliego de Condiciones, la organización de la Obra, así como la determinación de la procedencia de los materiales que se empleen, estará a cargo del Contratista a quien corresponderá la responsabilidad de la seguridad contra accidentes.

El Contratista deberá, sin embargo, informar al Director de Obra de todos los planes de organización técnica de la Obra, así como de la procedencia de los materiales y cumplimentar cuantas órdenes le de éste en relación con datos extremos.

En las obras por administración, el Contratista deberá dar cuenta diaria al Director de Obra de la admisión de personal, compra de materiales, adquisición o alquiler de elementos auxiliares y cuantos gastos haya de efectuar. Para los contratos de trabajo, compra de material o alquiler de elementos auxiliares, cuyos salarios, precios o cuotas sobrepasen en más de un 5% de los

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

normales en el mercado, solicitará la aprobación previa del Director de Obra, quien deberá responder dentro de los ocho días siguientes a la petición, salvo casos de reconocida urgencia, en los que se dará cuenta posteriormente.

1.5.6. Facilidades para la inspección

El Contratista proporcionará al Director de Obra o Delegados y colaboradores, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de los materiales, así como la mano de obra necesaria para los trabajos que tengan por objeto comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

1.5.7. Ensayos

Los ensayos, análisis y pruebas que deban realizarse para comprobar si los materiales reúnen las condiciones exigibles, se verificarán por la Dirección Técnica, o bien, si ésta lo estima oportuno, por el correspondiente Laboratorio Oficial.

Todos los gastos de pruebas y análisis serán de cuenta del Contratista.

1.5.8. Limpieza y seguridad en las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus inmediaciones de escombros y materiales, y hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas, así como adoptar las medidas y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la Dirección técnica.

Se tomarán las medidas oportunas de tal modo que durante la ejecución de las obras se ofrezca seguridad absoluta, en evitación de accidentes que puedan ocurrir por deficiencia en esta clase de precauciones; durante la noche estarán los puntos de trabajo perfectamente alumbrados y cercados los que por su índole fueran peligrosos.

1.5.9. Medios auxiliares

No se abonarán en concepto de medios auxiliares más cantidades que las que figuren explícitamente consignadas en presupuesto, entendiéndose que en todos los demás casos el costo de dichos medios está incluido en los correspondientes precios del presupuesto.

1.5.10. Ejecución de las obras

Las obras se ejecutarán conforme al Proyecto y a las condiciones contenidas en este Pliego de Condiciones y en el Pliego Particular si lo hubiera y de acuerdo con las especificaciones señaladas en el de Condiciones Técnicas.

El Contratista, salvo aprobación por escrito del Director de Obra, no podrá hacer ninguna alteración o modificación de cualquier naturaleza tanto en la ejecución de la obra en relación con el Proyecto como en las Condiciones Técnicas especificadas, sin prejuicio de lo que en cada momento pueda ordenarse por el Director de Obra a tenor de los dispuesto en el último párrafo del apartado 4.1.

El Contratista no podrá utilizar en los trabajos personal que no sea de su exclusiva cuenta y cargo, salvo lo indicado en el apartado 4.3.

Igualmente, será de su exclusiva cuenta y cargo aquel personal ajeno al propiamente manual y que sea necesario para el control administrativo del mismo.

El Contratista deberá tener al frente de los trabajos un técnico suficientemente especializado a

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

juicio del Director de Obra.

1.5.11. Subcontratación de las obras

Salvo que el contrato disponga lo contrario o que de su naturaleza y condiciones se deduzca que la Obra ha de ser ejecutada directamente por el adjudicatario, podrá éste concertar con terceros la realización de determinadas unidades de obra.

La celebración de los subcontratos estará sometida al cumplimiento de los siguientes requisitos:

a) Que se dé conocimiento por escrito al Director de Obra del subcontrato a celebrar, con indicación de las partes de obra a realizar y sus condiciones económicas, a fin de que aquél lo autorice previamente.

b) Que las unidades de obra que el adjudicatario contrate con terceros no exceda del 50% del presupuesto total de la obra principal.

En cualquier caso el Contratista no quedará vinculado en absoluto ni reconocerá ninguna obligación contractual entre él y el subcontratista y cualquier subcontratación de obras no eximirá al Contratista de ninguna de sus obligaciones respecto al Contratante.

1.5.12. Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución, total y parciales, indicados en el contrato, se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo.

El Contratista estará obligado a cumplir con los plazos que se señalen en el contrato para la ejecución de las obras y que serán improrrogables.

No obstante lo anteriormente indicado, los plazos podrán ser objeto de modificaciones cuando así resulte por cambios determinados por el Director de Obra debidos a exigencias de la realización de las obras y siempre que tales cambios influyan realmente en los plazos señalados en el contrato.

Si por cualquier causa, ajena por completo al Contratista, no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezados, se concederá por el Director de Obra, la prórroga estrictamente necesaria.

1.5.13. Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y a los quince días siguientes a la petición del Contratista se hará la recepción provisional de las mismas por el Contratante, requiriendo para ello la presencia del Director de Obra y del representante del Contratista, levantándose la correspondiente Acta, en la que se hará constar la conformidad con los trabajos realizados, si este es el caso. Dicho Acta será firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista, dándose la obra por recibida si se ha ejecutado correctamente de acuerdo con las especificaciones dadas en el Pliego de Condiciones Técnicas y en el Proyecto correspondiente, comenzándose entonces a contar el plazo de garantía.

En el caso de no hallarse la Obra en estado de ser recibida, se hará constar así en el Acta y se darán al Contratista las instrucciones precisas y detalladas para remediar los defectos observados, fijándose un plazo de ejecución. Expirado dicho plazo, se hará un nuevo reconocimiento. Las obras de reparación serán por cuenta y a cargo del Contratista. Si el Contratista no cumpliese estas prescripciones podrá declararse rescindido el contrato con pérdida de la fianza.

La forma de recepción se indica en el Pliego de Condiciones Técnicas correspondiente.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

1.5.14. Periodos de garantía

El periodo de garantía será el señalado en el contrato y empezará a contar desde la fecha de aprobación del Acta de Recepción.

Hasta que tenga lugar la recepción definitiva, el Contratista es responsable de la conservación de la Obra, siendo de su cuenta y cargo las reparaciones por defectos de ejecución o mala calidad de los materiales.

Durante este periodo, el Contratista garantizará al Contratante contra toda reclamación de terceros, fundada en causa y por ocasión de la ejecución de la Obra.

1.5.15. Recepción definitiva

Al terminar el plazo de garantía señalado en el contrato o en su defecto a los seis meses de la recepción provisional, se procederá a la recepción definitiva de las obras, con la concurrencia del Director de Obra y del representante del Contratista levantándose el Acta correspondiente, por duplicado (si las obras son conformes), que quedará firmada por el Director de Obra y el representante del Contratista y ratificada por el Contratante y el Contratista.

1.5.16. Pago de obras

El pago de obras realizadas se hará sobre Certificaciones parciales que se practicarán mensualmente. Dichas Certificaciones contendrán solamente las unidades de obra totalmente terminadas que se hubieran ejecutado en el plazo a que se refieran. La relación valorada que figure en las Certificaciones, se hará con arreglo a los precios establecidos, reducidos en un 10% y con la cubicación, planos y referencias necesarias para su comprobación.

Serán de cuenta del Contratista las operaciones necesarias para medir unidades ocultas o enterradas, si no se ha advertido al Director de Obra oportunamente para su medición, los gastos de replanteo, inspección y liquidación de las mismas, con arreglo a las disposiciones vigentes, y los gastos que se originen por inspección y vigilancia facultativa, cuando la Dirección Técnica estime preciso establecerla.

La comprobación, aceptación o reparos deberán quedar terminados por ambas partes en un plazo máximo de quince días.

El Director de Obra expedirá las Certificaciones de las obras ejecutadas que tendrán carácter de documentos provisionales a buena cuenta, rectificables por la liquidación definitiva o por cualquiera de las Certificaciones siguientes, no suponiendo por otra parte, aprobación ni recepción de las obras ejecutadas y comprendidas en dichas Certificaciones.

1.5.17. Abono de materiales acopiados

Cuando a juicio del Director de Obra no haya peligro de que desaparezca o se deterioren los materiales acopiados y reconocidos como útiles, se abonarán con arreglo a los precios descompuestos de la adjudicación. Dicho material será indicado por el Director de Obra que lo reflejará en el Acta de recepción de Obra, señalando el plazo de entrega en los lugares previamente indicados. El Contratista será responsable de los daños que se produzcan en la carga, transporte y descarga de este material.

La restitución de las bobinas vacías se hará en el plazo de un mes, una vez que se haya instalado el cable que contenían. En caso de retraso en su restitución, deterioro o pérdida, el Contratista se hará también cargo de los gastos suplementarios que puedan resultar.

1.6. Disposición final

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

La concurrencia a cualquier Subasta, Concurso o Concurso-Subasta cuyo Proyecto incluya el presente Pliego de Condiciones Generales, presupone la plena aceptación de todas y cada una de sus cláusulas.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

2. CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA OBRA CIVIL Y EL MONTAJE DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN DE INTERIOR PREFABRICADOS

2.1. Objeto

Este Pliego de Condiciones determina las condiciones mínimas aceptables para la ejecución de las obras de construcción y montaje de centros de transformación, así como de las condiciones técnicas del material a emplear.

2.2. Obra civil

Corresponde al Contratista la responsabilidad en la ejecución de los trabajos que deberán realizarse conforme a las reglas del arte.

2.2.1. Emplazamiento

El lugar elegido para la instalación del centro debe permitir la colocación y reposición de todos los elementos del mismo, concretamente los que son pesados y grandes, como transformadores. Los accesos al centro deben tener las dimensiones adecuadas para permitir el paso de dichos elementos.

El emplazamiento del centro debe ser tal que esté protegido de inundaciones y filtraciones.

En el caso de terrenos inundables el suelo del centro debe estar, como mínimo, 0,20 m por encima del máximo nivel de aguas conocido, o si no al centro debe proporcionársele una estanquidad perfecta hasta dicha cota.

El local que contiene el centro debe estar construido en su totalidad con materiales incombustibles.

2.2.2. Excavación

Se efectuará la excavación con arreglo a las dimensiones y características del centro y hasta la cota necesaria indicada en el Proyecto.

La carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes será por cuenta del Contratista.

2.2.3. Acondicionamiento

Como norma general, una vez realizada la excavación se extenderá una capa de arena de 10 cm de espesor aproximadamente, procediéndose a continuación a su nivelación y compactación.

En caso de ubicaciones especiales, y previo a la realización de la nivelación mediante el lecho de arena, habrá que tener presente las siguientes medidas:

- Terrenos no compactados. Será necesario realizar un asentamiento adecuado a las condiciones del terreno, pudiendo incluso ser necesaria la construcción de una bancada de hormigón de forma que distribuya las cargas en una superficie más amplia.
- Terrenos en ladera. Se realizará la excavación de forma que se alcance una plataforma de asiento en zona suficientemente compactada y de las dimensiones necesarias para que el asiento sea completamente horizontal. Puede ser necesaria la canalización de las aguas de lluvia de la parte alta, con objeto de que el agua no arrastre el asiento del CT.
- Terrenos con nivel freático alto. En estos casos, o bien se eleva la capa de asentamiento del CT por encima del nivel freático, o bien se protege al CT mediante un revestimiento impermeable que evite la penetración de agua en el hormigón.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

2.2.4. EDIFICIO PREFABRICADO DE HORMIGÓN

Los distintos edificios prefabricados de hormigón se ajustarán íntegramente a las distintas Especificaciones de Materiales de la compañía suministradora, verificando su diseño los siguientes puntos:

- Los suelos estarán previstos para las cargas fijas y rodantes que implique el material.
- Se preverán, en lugares apropiados del edificio, orificios para el paso del interior al exterior de los cables destinados a la toma de tierra, y cables de B.T. y M.T. Los orificios estarán inclinados y desembocarán hacia el exterior a una profundidad de 0,40 m del suelo como mínimo.
- También se preverán los agujeros de empotramiento para herrajes del equipo eléctrico y el emplazamiento de los carriles de rodamiento de los transformadores. Asimismo se tendrán en cuenta los pozos de aceite, sus conductos de drenaje, las tuberías para conductores de tierra, registros para las tomas de tierra y canales para los cables A.T. y B.T. En los lugares de paso, estos canales estarán cubiertos por losas amovibles.
- Los muros prefabricados de hormigón podrán estar constituidos por paneles convenientemente ensamblados, o bien formando un conjunto con la cubierta y la solera, de forma que se impida totalmente el riesgo de filtraciones.
- La cubierta estará debidamente impermeabilizada de forma que no quede comprometida su estanquidad, ni haya riesgo de filtraciones. Su cara interior podrá quedar como resulte después del desencofrado. No se efectuará en ella ningún empotramiento que comprometa su estanquidad.
- El acabado exterior del centro será normalmente liso y preparado para ser recubierto por pinturas de la debida calidad y del color que mejor se adapte al medio ambiente. Cualquier otra terminación: canto rodado, recubrimientos especiales, etc., podrá ser aceptada. Las puertas y recuadros metálicos estarán protegidos contra la oxidación.
- La cubierta estará calculada para soportar la sobrecarga que corresponda a su destino, para lo cual se tendrá en cuenta lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330.
- Las puertas de acceso al centro de transformación desde el exterior cumplirán íntegramente lo que al respecto fija la Norma UNE-EN 61330. En cualquier caso, serán incombustibles, suficientemente rígidas y abrirán hacia afuera de forma que puedan abatirse sobre el muro de fachada.
- Se realizará el transporte, la carga y descarga de los elementos constitutivos del edificio prefabricado, sin que éstos sufran ningún daño en su estructura. Para ello deberán usarse los medios de fijación previstos por el fabricante para su traslado y ubicación, así como las recomendaciones para su montaje.
- De acuerdo con la Recomendación UNESA 1303-A, el edificio prefabricado estará construido de tal manera que, una vez instalado, su interior sea una superficie equipotencial. Todas las varillas metálicas embebidas en el hormigón que constituyan la armadura del sistema equipotencial, estarán unidas entre sí mediante soldaduras eléctricas. Las conexiones entre varillas metálicas pertenecientes a diferentes elementos se efectuarán de forma que se consiga la equipotencialidad entre éstos.
- Ningún elemento metálico unido al sistema equipotencial podrá ser accesible desde el exterior del edificio, excepto las piezas que, insertadas en el hormigón, estén destinadas a la

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

manipulación de las paredes y de la cubierta, siempre que estén situadas en las partes superiores de éstas.

- Cada pieza de las que constituyen el edificio deberá disponer de dos puntos metálicos, lo más separados entre sí, y fácilmente accesibles, para poder comprobar la continuidad eléctrica de la armadura. La continuidad eléctrica podrá conseguirse mediante los elementos mecánicos del ensamblaje.

2.2.5. Evacuación y extinción del aceite aislante

Las paredes y techos de las celdas que han de alojar aparatos con baño de aceite deberán estar construidas con materiales resistentes al fuego, que tengan la resistencia estructural adecuada para las condiciones de empleo.

Con el fin de permitir la evacuación y extinción del aceite aislante, se preverán pozos con revestimiento estanco, teniendo en cuenta el volumen de aceite que puedan recibir. En todos los pozos se preverán apagafuegos superiores, tales como lechos de guijarros de 5 cm de diámetro aproximadamente, sifones en caso de varios pozos con colector único, etc. Se recomienda que los pozos sean exteriores a la celda y además inspeccionables.

2.2.6. Ventilación

Los locales estarán provistos de ventilación para evitar la condensación y, cuando proceda, refrigerar los transformadores.

Normalmente se recurrirá a la ventilación natural, aunque en casos excepcionales podrá utilizarse también la ventilación forzada.

Cuando se trate de ubicaciones de superficie, se empleará una o varias tomas de aire del exterior, situadas a 0,20 m. del suelo como mínimo, y en la parte opuesta una o varias salidas, situadas lo más altas posible.

En ningún caso las aberturas darán sobre locales a temperatura elevada o que contengan polvo perjudicial, vapores corrosivos, líquidos, gases, vapores o polvos inflamables.

Todas las aberturas de ventilación estarán dispuestas y protegidas de tal forma que se garantice un grado de protección mínimo de personas contra el acceso a zonas peligrosas, contra la entrada de objetos sólidos extraños y contra la entrada del agua IP23D, según Norma UNE-EN 61330.

2.3. Instalación eléctrica

2.3.1. Aparamenta A.T

Las celdas empleadas serán prefabricadas, con envolvente metálica y tipo "modular". De esta forma, en caso de avería, será posible retirar únicamente la celda dañada, sin necesidad de desaprovechar el resto de las funciones.

Utilizarán el hexafluoruro de azufre (SF6) como elemento de corte y extinción. El aislamiento integral en SF6 confiere a la aparamenta sus características de resistencia al medio ambiente, bien sea a la polución del aire, a la humedad, o incluso a la eventual sumersión del centro de transformación por efecto de riadas. Por ello, esta característica es esencial especialmente en las zonas con alta polución, en las zonas con clima agresivo (costas marítimas y zonas húmedas) y en las zonas más expuestas a riadas o entrada de agua en el centro. El corte en SF6 resulta también más seguro que el aire, debido a lo expuesto anteriormente.

Las celdas empleadas deberán permitir la extensibilidad in situ del centro de transformación, de forma que sea posible añadir más líneas o cualquier otro tipo de función, sin necesidad de

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

cambiar la aparamenta previamente existente en el centro.

Las celdas podrán incorporar protecciones del tipo autoalimentado, es decir, que no necesitan imperativamente alimentación. Igualmente, estas protecciones serán electrónicas, dotadas de curvas CEI normalizadas (bien sean normalmente inversas, muy inversas o extremadamente inversas), y entrada para disparo por termostato sin necesidad de alimentación auxiliar.

Los cables se conexionarán desde la parte frontal de las cabinas. Los accionamientos manuales irán reagrupados en el frontal de la celda a una altura ergonómica a fin de facilitar la explotación.

El interruptor y el seccionador de puesta a tierra será un único aparato, de tres posiciones (cerrado, abierto y puesto a tierra), asegurando así la imposibilidad de cierre simultáneo del interruptor y seccionador de puesta a tierra. La posición de seccionador abierto y seccionador de puesta a tierra cerrado serán visibles directamente a través de mirillas, a fin de conseguir una máxima seguridad de explotación en cuanto a la protección de personas se refiere.

Las celdas responderán en su concepción y fabricación a la definición de aparamenta bajo envolvente metálica compartimentada de acuerdo con la norma UNE 20099. Se deberán distinguir al menos los siguientes compartimentos:

- Compartimento de aparellaje. Estará relleno de SF6 y sellado de por vida. El sistema de sellado será comprobado individualmente en fabricación y no se requerirá ninguna manipulación del gas durante toda la vida útil de la instalación (hasta 30 años). Las maniobras de cierre y apertura de los interruptores y cierre de los seccionadores de puesta a tierra se efectuarán con la ayuda de un mecanismo de acción brusca independiente del operador.
- Compartimento del juego de barras. Se compondrá de tres barras aisladas conexionadas mediante tornillos.
- Compartimento de conexión de cables. Se podrán conectar cables secos y cables con aislamiento de papel impregnado. Las extremidades de los cables serán simplificadas para cables secos y termorretráctiles para cables de papel impregnado.
- Compartimento de mando. Contiene los mandos del interruptor y del seccionador de puesta a tierra, así como la señalización de presencia de tensión. Se podrán montar en obra motorizaciones, bobinas de cierre y/o apertura y contactos auxiliares si se requieren posteriormente.
- Compartimento de control. En el caso de mandos motorizados, este compartimento estará equipado de bornes de conexión y fusibles de baja tensión. En cualquier caso, este compartimento será accesible con tensión, tanto en barras como en los cables.
- Las características generales de las celdas son las siguientes, en función de la tensión nominal (Un):

Un < 20 kV

- Tensión asignada: 24 kV

- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:

A tierra y entre fases: 50 kV

A la distancia de seccionamiento: 60 kV.

- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

A tierra y entre fases: 125 kV

A la distancia de seccionamiento: 145 kV.

20 kV < Un < 132 kV

- Tensión asignada: 36 kV

- Tensión soportada a frecuencia industrial durante 1 minuto:

A tierra y entre fases: 70 kV

A la distancia de seccionamiento: 80 kV.

- Tensión soportada a impulsos tipo rayo (valor de cresta):

A tierra y entre fases: 170 kV

A la distancia de seccionamiento: 195 kV.

2.3.2. Transformadores

El transformador o transformadores serán trifásicos, con neutro accesible en el secundario, refrigeración natural, en baño de aceite preferiblemente, con regulación de tensión primaria mediante conmutador.

Estos transformadores se instalarán, en caso de incluir un líquido refrigerante, sobre una plataforma ubicada encima de un foso de recogida, de forma que en caso de que se derrame e incendie, el fuego quede confinado en la celda del transformador, sin difundirse por los pasos de cables ni otras aberturas al reste del centro.

Los transformadores, para mejor ventilación, estarán situados en la zona de flujo natural de aire, de forma que la entrada de aire esté situada en la parte inferior de las paredes adyacentes al mismo, y las salidas de aire en la zona superior de esas paredes.

2.3.3. Equipos de medida

Cuando el centro de transformación sea tipo "abonado", se instalará un equipo de medida compuesto por transformadores de medida, ubicados en una celda de medida de A.T., y un equipo de contadores de energía activa y reactiva, ubicado en el armario de contadores, así como de sus correspondientes elementos de conexión, instalación y precintado.

Los transformadores de medida deberán tener las dimensiones adecuadas de forma que se puedan instalar en la celda de A.T. guardando las distancias correspondientes a su aislamiento. Por ello será preferible que sean suministrados por el propio fabricante de las celdas, ya instalados en ellas. En el caso de que los transformadores no sean suministrados por el fabricante de las celdas se le deberá hacer la consulta sobre el modelo exacto de transformadores que se van a instalar, a fin de tener la garantía de que las distancias de aislamiento, pletinas de interconexión, etc. serán las correctas.

Los contadores de energía activa y reactiva estarán homologados por el organismo competente.

Los cables de los circuitos secundarios de medida estarán constituidos por conductores unipolares, de cobre de 1 kV de tensión nominal, del tipo no propagador de la llama, de polietileno reticulado o etileno-propileno, de 4 mm² de sección para el circuito de intensidad y para el neutro y de 2,5 mm² para el circuito de tensión. Estos cables irán instalados bajo tubos de acero (uno por circuito) de 36 mm de diámetro interior, cuyo recorrido será visible o registrable y lo más corto

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

posible.

La tierra de los secundarios de los transformadores de tensión y de intensidad se llevará directamente de cada transformador al punto de unión con la tierra para medida y de aquí se llevará, en un solo hilo, a la regleta de verificación.

La tierra de medida estará unida a la tierra del neutro de Baja Tensión constituyendo la tierra de servicio, que será independiente de la tierra de protección.

En general, para todo lo referente al montaje del equipo de medida, precintabilidad, grado de protección, etc. se tendrán en cuenta lo indicado a tal efecto en la normativa de la compañía suministradora.

2.3.4. Acometidas subterráneas

Los cables de alimentación subterránea entrarán en el centro, alcanzando la celda que corresponda, por un canal o tubo. Las secciones de estos canales y tubos permitirán la colocación de los cables con la mayor facilidad posible. Los tubos serán de superficie interna lisa, siendo su diámetro 1,6 veces el diámetro del cable como mínimo, y preferentemente de 15 cm. La disposición de los canales y tubos será tal que los radios de curvatura a que deban someterse los cables serán como mínimo igual a 10 veces su diámetro, con un mínimo de 0,60 m.

Después de colocados los cables se obstruirá el orificio de paso por un tapón al que, para evitar la entrada de roedores, se incorporarán materiales duros que no dañen el cable.

En el exterior del centro los cables estarán directamente enterrados, excepto si atraviesan otros locales, en cuyo caso se colocarán en tubos o canales. Se tomarán las medidas necesarias para asegurar en todo momento la protección mecánica de los cables, y su fácil identificación.

Los conductores de media tensión y baja tensión estarán constituidos por cables unipolares de aluminio con aislamiento seco termoestable, y un nivel de aislamiento acorde a la tensión de servicio.

2.3.5. Alumbrado

El alumbrado artificial, siempre obligatorio, será preferiblemente de incandescencia.

Los focos luminosos estarán colocados sobre soportes rígidos y dispuestos de manera que los aparatos de seccionamiento no queden en una zona de sombra; permitirán además la lectura correcta de los aparatos de medida. Se situarán de tal manera que la sustitución de lámparas pueda efectuarse sin necesidad de interrumpir la media tensión y sin peligro para el operario.

Los interruptores de alumbrado se situarán en la proximidad de las puertas de acceso.

La instalación para el servicio propio del CT llevará un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA).

2.3.6. Puestas a tierra

Las puestas a tierra se realizarán en la forma indicada en el proyecto, debiendo cumplirse estrictamente lo referente a separación de circuitos, forma de constitución y valores deseados para las puestas a tierra.

Condiciones de los circuitos de puesta a tierra

- No se unirán al circuito de puesta a tierra las puertas de acceso y ventanas metálicas de ventilación del CT.
- La conexión del neutro a su toma se efectuará, siempre que sea posible, antes del dispositivo

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

de seccionamiento B.T.

- En ninguno de los circuitos de puesta a tierra se colocarán elementos de seccionamiento.
- Cada circuito de puesta a tierra llevará un borne para la medida de la resistencia de tierra, situado en un punto fácilmente accesible.
- Los circuitos de tierra se establecerán de manera que se eviten los deterioros debidos a acciones mecánicas, químicas o de otra índole.
- La conexión del conductor de tierra con la toma de tierra se efectuará de manera que no haya peligro de aflojarse o soltarse.
- Los circuitos de puesta a tierra formarán una línea continua, en la que no podrán incluirse en serie las masas del centro. Siempre la conexión de las masas se efectuará por derivación.
- Los conductores de tierra enterrados serán de cobre, y su sección nunca será inferior a 50 mm².
- Cuando la alimentación a un centro se efectúe por medio de cables subterráneos provistos de cubiertas metálicas, se asegurará la continuidad de éstas por medio de un conductor de cobre lo más corto posible, de sección no inferior a 50 mm². La cubierta metálica se unirá al circuito de puesta a tierra de las masas.
- La continuidad eléctrica entre un punto cualquiera de la masa y el conductor de puesta a tierra, en el punto de penetración en el suelo, satisfará la condición de que la resistencia eléctrica correspondiente sea inferior a 0,4 ohmios.

2.4. Normas de ejecución de las instalaciones

Todas las normas de construcción e instalación del centro se ajustarán, en todo caso, a los planos, mediciones y calidades que se expresan, así como a las directrices que la Dirección Facultativa estime oportunas.

Además del cumplimiento de lo expuesto, las instalaciones se ajustarán a las normativas que le pudieran afectar, emanadas por organismos oficiales y en particular las de la compañía suministradora de la electricidad.

El acopio de materiales se hará de forma que estos no sufran alteraciones durante su depósito en la obra, debiendo retirar y reemplazar todos los que hubieran sufrido alguna descomposición o defecto durante su estancia, manipulación o colocación en la obra.

La admisión de materiales no se permitirá sin la previa aceptación por parte del Director de Obra En este sentido, se realizarán cuantos ensayos y análisis indique el D.O., aunque no estén indicados en este Pliego de Condiciones. Para ello se tomarán como referencia las distintas Recomendaciones UNESA, Normas UNE, etc. que les sean de aplicación.

2.5. Pruebas reglamentarias

La aparamenta eléctrica que compone la instalación deberá ser sometida a los diferentes ensayos de tipo y de serie que contemplen las normas UNE o recomendaciones UNESA conforme a las cuales esté fabricada.

Una vez ejecutada la instalación se procederá, por parte de entidad acreditada por los organismos públicos competentes al efecto, a la medición reglamentaria de los siguientes valores:

- Resistencia de aislamiento de la instalación.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- Resistencia del sistema de puesta a tierra.

- Tensiones de paso y de contacto.

Las pruebas y ensayos a que serán sometidas las celdas una vez terminadas su fabricación serán las siguientes:

- Prueba de operación mecánica.

- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos.

- Verificación de cableado.

- Ensayo de frecuencia industrial.

- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control.

- Ensayo de onda de choque 1,2/50 ms.

- Verificación del grado de protección.

2.6. Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad

2.6.1. Prevenciones generales

Queda terminantemente prohibida la entrada en el local a toda persona ajena al servicio y siempre que el encargado de este se ausente, deberá dejarlo cerrado con llave.

Se pondrán en sitio visible del local, y a su entrada, placas de aviso de "Peligro de muerte".

En el interior del local no habrá más objetos que los destinados al servicio al centro de transformación, como banqueta, guantes, etc.

No está permitido fumar ni encender cerillas ni cualquier otra clase de combustible en el interior del local del centro de transformación y en caso de incendio no se empleará nunca agua.

No se tocará ninguna parte de la instalación en tensión, aunque se esté aislado.

Todas las maniobras se efectuarán colocándose convenientemente sobre la banqueta.

Cada grupo de celdas llevará una placa de características con los siguientes datos:

- Nombre del fabricante.

- Tipo de aparamenta y número de fabricación.

- Año de fabricación.

- Tensión nominal.

- Intensidad nominal.

- Intensidad nominal de corta duración.

- Frecuencia industrial.

Junto al accionamiento de la aparamenta de las celdas se incorporarán, de forma gráfica y clara, las marcas e indicaciones necesarias para la correcta manipulación de dicha aparamenta.

En sitio bien visible estarán colocadas las instrucciones relativas a los socorros que deben prestarse en los accidentes causados por electricidad, debiendo estar el personal instruido prácticamente a este respecto, para aplicarlas en caso necesario. También, y en sitio visible, debe figurar el presente Reglamento y esquema de todas las conexiones de la instalación, aprobado por la Consejería de Industria, a la que se pasará aviso en el caso de introducir alguna modificación en este centro de transformación, para su inspección y aprobación, en su caso.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

2.6.2. Puesta en servicio

Se conectarán primero los seccionadores de alta y a continuación el interruptor de alta, dejando en vacío el transformador. Posteriormente, se conectará el interruptor general de baja, procediendo en último término a la maniobra de la red de baja tensión.

Si al poner en servicio una línea se disparase el interruptor automático o hubiera fusión de cartuchos fusibles, antes de volver a conectar se reconocerá detenidamente la línea e instalaciones y, si se observase alguna irregularidad, se dará cuenta de modo inmediato a la empresa suministradora de energía.

2.6.3. Separación de servicio

Se procederá en orden inverso al determinado en el apartado anterior, o sea, desconectando la red de baja tensión y separando después el interruptor de alta y seccionadores.

2.6.4. Mantenimiento

El mantenimiento consistirá en la limpieza, engrasado y verificado de los componentes fijos y móviles de todos aquellos elementos que fuese necesario.

A fin de asegurar un buen contacto en las mordazas de los fusibles y cuchillas de los interruptores, así como en las bornes de fijación de las líneas de media y de baja tensión, la limpieza se efectuará con la debida frecuencia. Esta se hará sobre banqueta, con trapos perfectamente secos, y teniendo muy presente que el aislamiento que es necesario para garantizar la seguridad personal, sólo se consigue teniendo en perfectas condiciones y sin apoyar en metales u otros materiales derivados a tierra.

Si es necesario cambiar los fusibles, se emplearán de las mismas características de resistencia y curva de fusión.

La temperatura del líquido refrigerante no debe sobrepasar los 60º C.

Deben humedecerse con frecuencia las tomas de tierra. Se vigilará el buen estado de los aparatos, y cuando se observase alguna anomalía en el funcionamiento del centro de transformación, se pondrá en conocimiento de la compañía suministradora, para corregirla de acuerdo con ella.

2.7. Certificados y documentación

Se aportará, para la tramitación de este proyecto ante los organismos públicos, la documentación siguiente:

- Autorización administrativa.
- Proyecto, suscrito por técnico competente.
- Certificado de tensiones de paso y contacto, por parte de empresa homologada.
- Certificado de Dirección de obra.
- Contrato de mantenimiento.
- Escrito de conformidad por parte de la compañía suministradora.

2.8. Libro de órdenes

Se dispondrá en el centro de transformación de un libro de órdenes, en el que se harán constar las incidencias surgidas en el transcurso de su ejecución y explotación, incluyendo cada visita, revisión, etc.

2.9. Recepción de la obra

Durante la obra o una vez finalidad la misma, el Director de Obra podrá verificar que los trabajos

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

realizados están de acuerdo con las especificaciones de este Pliego de Condiciones. Esta verificación se realizará por cuenta del Contratista.

Una vez finalizadas las instalaciones el Contratista deberá solicitar la oportuna recepción global de la Obra. En la recepción de la instalación se incluirán los siguientes conceptos:

- **Aislamiento**. Consistirá en la medición de la resistencia de aislamiento del conjunto de la instalación y de los aparatos más importantes.
- **Ensayo dieléctrico**. Todo el material que forma parte del equipo eléctrico del centro deberá haber soportado por separado las tensiones de prueba a frecuencia industrial y a impulso tipo rayo.
- **Instalación de puesta a tierra**. Se comprobará la medida de las resistencias de tierra, las tensiones de contacto y de paso, la separación de los circuitos de tierra y el estado y resistencia de los circuitos de tierra.
- **Regulación y protecciones**. Se comprobará el buen estado de funcionamiento de los relés de protección y su correcta regulación, así como los calibres de los fusibles.
- **Transformadores**. Se medirá la acidez y rigidez dieléctrica del aceite de los transformadores.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3. CONDICIONES PARA LA OBRA CIVIL Y MONTAJE DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN CON CONDUCTORES AISLADOS

3.1. Preparación y programación de la obra

Para la buena marcha de la ejecución de un proyecto de línea eléctrica de media tensión, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que seguir y de la forma de realizarlos.

Inicialmente y antes de comenzar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución de este (Licencia Municipal de apertura y cierre de zanjas, Condicionados de Organismos, etc.).
- Hacer un reconocimiento, sobre el terreno, del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc. que normalmente se puedan apreciar por registros en vía pública.
- Una vez realizado dicho reconocimiento se establecerá contacto con los Servicios Técnicos de las Compa½ías Distribuidoras afectadas (Agua, Gas, Teléfonos, Energía Eléctrica, etc.), para que se½alen sobre el plano de planta del proyecto, las instalaciones más próximas que puedan resultar afectadas.
- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas a las viviendas existentes de agua y de gas, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.
- El Contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas hará un estudio de la canalización, de acuerdo con las normas municipales, así como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y se½alización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

3.2. Zanjas

3.2.1. Zanjas en tierra

Ejecución

Su ejecución comprende:

a) Apertura de las zanjas.

b) Suministro y colocación de protección de arena.

c) Suministro y colocación de protección de rasillas y ladrillo.

d) Colocación de la cinta de Atención al cable.

e) Tapado y apisonado de las zanjas.

f) Carga y transporte de las tierras sobrantes.

g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

a) Apertura de las zanjas

Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán, en el pavimento de las aceras, las zonas donde se abrirán las zanjas marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar, de forma que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, todo a lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierra registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuros, los cruces serán ejecutados con tubos, de acuerdo con las recomendaciones del apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protecciones de arenas

La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de substancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de cantera o de río, siempre que reúna las condiciones se½aladas anteriormente y las dimensiones de los granos serán de dos o tres milímetros como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la aprobación del Supervisor de la Obra, será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm. de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm. de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla y ladrillo

Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de rasilla o ladrillo, siendo su

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

anchura de un pie (25 cm.) cuando se trate de proteger un solo cable o terna de cables en mazos. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm.) por cada cable o terna de cables en mazos que se a½ada en la misma capa horizontal.

Los ladrillos o rasillas serán cerámicos, duros y fabricados con buenas arcillas. Su cocción será perfecta, tendrá sonido campanil y su fractura será uniforme, sin caliches ni cuerpos extra½os. Tanto los ladrillos huecos como las rasillas estarán fabricados con barro fino y presentará caras planas con estrías.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de M.T. o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm. entre ellos.

d) Colocación de la cinta de Atención al cable

En las canalizaciones de cables de media tensión se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos Atención a la existencia del cable, tipo UNESA. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

e) Tapado y apisonado de las zanjas

Una vez colocadas las protecciones del cable, se½aladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros cm. de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de diez centímetros de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de Atención a la existencia del cable, se colocará entre dos de estas capas, tal como se ha indicado en d). El contratista será responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiencia de esta operación y por lo tanto serán de su cuenta posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

f) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes

Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, rasillas, así como el esponje normal del terreno serán retiradas por el contratista y llevadas a vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados

Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente se½alizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

Dimensiones y Condiciones Generales de Ejecución

a) Zanja normal para media tensión

Se considera como zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m. de anchura media y profundidad 1,10 m., tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obras.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

distinto circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo, o de 25 cm. entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm. con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

Al ser de 10 cm. el lecho de arena, los cables irán como mínimo a 1 m. de profundidad. Cuando esto no sea posible y la profundidad sea inferior a 0,70 m. deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Supervisor de la Obra.

b) Zanja para media tensión en terreno con servicios

Cuando al abrir calas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios se cumplirán los siguientes requisitos.

- Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso en que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de las canalizaciones. Nunca se deben dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto en empalmes como en derivaciones, puedan sufrir.

- Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

- Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm. en la proyección horizontal de ambos.

- Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm. de los bordes extremos de los soportes o de las fundaciones. Esta distancia pasará a 150 cm. cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso en que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica resistente a lo largo de la fundación del soporte, prolongada una longitud de 50 cm. a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

c) Zanja con más de una banda horizontal

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejada de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser de 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3.2.2. Zanjas en roca

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de los indicados anteriormente en cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no protección adicional.

3.2.3. Zanjas anormales y especiales

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m. separados por un ladrillo o de 0,25 m. entre caras sin ladrillo y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m.; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a estas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces los trabajos se realizarán con precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

3.3. Cruces (cables entubados)

El cable deberá ir en el interior de tubos en los casos siguientes:

a) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.

b) En las entradas de carruajes o garajes públicos.

c) En los lugares en donde por diversas causas no debe dejarse tiempo la zanja abierta.

d) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de la Obra.

3.3.1. Materiales

Los materiales por utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se se½ala en estas normas el correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

b) Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho siguiendo la dirección del tendido probable, del cable, con objeto de no da½ar a éste en la citada operación.

c) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente instrucción espa½ola del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

d) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiendo al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 o 3 mm.

e) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura silícea, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm con granulometría apropiada.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

f) Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

g) AGUA - Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

h) MEZCLA - La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

3.3.2. Dimensiones y características generales de ejecución

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderán a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de fibrocemento ligero, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de agua, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que deba tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90º y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes. Como

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

norma general, en alineaciones superiores a 40 m. serán necesarias las arquetas intermedias que promedien los tramos de tendido y que no estén distantes entre sí más de 40 m.

Las arquetas sólo estarán permitidas en aceras o lugares por las que normalmente no debe haber tránsito rodado; si esto excepcionalmente fuera imposible, se reforzarán marcos y tapas.

En la arqueta, los tubos quedarán a unos 25 cm. por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable queda situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

3.3.3. Características particulares de ejecución de cruzamiento y paralelismo con determinado tipo de instalaciones

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50

m. y a una profundidad mínima de 1,30 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso, se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de una conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además, entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 3 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m. de un empalme del cable.

En el paralelismo entre el cable de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m. para gaseoductos.
- 0,30 m. para otras conducciones.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1m. de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables en las zonas no protegidas sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m. en los cables interurbanos o a 0,30 m. en los cables urbanos.

3.4. Tendido de cables

3.4.1. Tendido de cables en zanja abierta

Manejo y preparación de bobinas

Cuando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el punto más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad de tendido: en el caso de suelos con pendiente suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar colocar la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso del cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de esta.

Tendido de cables

Los cables deben ser siempre desarrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc. y teniendo siempre pendiente que el radio de curvatura del cable deber ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido, y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tiendan a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por mm^2 de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante de este. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm^2 en cables trifásicos y a 5 kg/mm^2 para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetro para medir dicha tracción mientras se tiende.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y construidos de forma que no puedan da½ar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de veinte veces el diámetro del cable.

Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable, lateralmente, por medio de palancas u otros útiles, sino que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja, en casos muy específicos y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de la Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0 grados centígrados no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm. de arena fina en el fondo, antes de proceder al tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm. de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanqueidad de estos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos un metro, con objeto de sanear las puntas y si tienen aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan da½ar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no da½arlas, dejándolas, al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraban primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originaría un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies, para disminuir la pendiente, y de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de M.T. discurran paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán se½alizarse debidamente, para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja utilizando para ello cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito, y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos, al ir separados sus ejes 20 cm. mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos C.T.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante el que los cables o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además, se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Cada metro y medio serán colocados por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3 utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

b) Por otro lado, cada metro y medio envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de Obras. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

c) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de MT tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesivas y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

3.4.2. Tendido de cables en galería o tubulares

Tendido de cables en tubulares

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestantes y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamiento de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de la Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado CRUCES (cables entubados)).

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir o similar, para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello, se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobren.

Tendido de cables en galería

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el apartado de Colocación de Soportes y Palomillas.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse el nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de se½alización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

3.5. Montajes

3.5.1. Empalmes

Se ejecutarán los tipos denominados reconstruidos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los ba½os de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueras. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijera, navaja, etc.

En los cables de aislamiento seco, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductora pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

3.5.2. Botellas terminales

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Asimismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trozos de cinta semiconductora dadas en el apartado anterior de Empalmes.

3.5.3. Auto válvulas y seccionador

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos auto valvulares tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del Seccionador según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del pararrayo se colocará por el interior del apoyo resguardado por las caras del angular del montaje y hasta tres metros del suelo e irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para la tensión de servicio, de 50 mm² de sección y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω. La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m. Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando del seccionador. Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

de 6 cm, inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

3.5.4. Herrajes y conexiones

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable. Así mismo, se procurará que queden completamente horizontales.

3.5.5. Colocación de soportes y palomillas

Soportes y palomillas para cables sobre muros de hormigón

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes, se realizará así mismo el replanteo para que una vez colocados los cables queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

Soportes y palomillas para cables sobre muros de ladrillo

Igual al apartado anterior, pero sobre paredes de ladrillo.

3.5.6. Colocación de cables en tubos y engrapado en columna, entronques aéreo subterráneo para M.T

Los tubos serán de poliéster y se colocarán de forma que no da½en a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m. aproximadamente bajo el nivel del terreno, y 2,50 m sobre él. Cada cable unipolar de M.T. pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de uno o dos metros, de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables con aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo de cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

3.6. Transporte de bobinas de cables

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, asimismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

4. CONDICIONES PARA EL MONTAJE DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE MEDIA TENSIÓN CON CONDUCTORES DESNUDOS

4.1. Conductores

Los conductores podrán ser de cualquier material metálico o combinación de éstos que permitan construir alambres o cables de características eléctricas y mecánicas adecuadas para su fin e inalterables con el tiempo, debiendo presentar, además, una resistencia elevada a la corrosión atmosférica. Podrán emplearse cables huecos y cables rellenos de materiales no metálicos. Los conductores de aluminio y sus aleaciones serán siempre cableados. La sección nominal mínima admisible de los conductores de cobre y sus aleaciones será de 10 mm². En el caso de los conductores de acero galvanizado la sección mínima admisible será de 12,5 mm².

Para los demás metales, no se emplearán conductores de menos de 350 kg de carga de rotura.

En el caso en que se utilicen conductores usados, procedentes de otras líneas desmontadas, las características que afectan básicamente a la seguridad deberán establecerse razonadamente, de acuerdo con los ensayos que preceptivamente habrán de realizarse.

4.2. Empalmes y conexiones

Cuando en una línea eléctrica se empleen como conductores cables, cualquiera que sea su composición o naturaleza, o alambres de más de 6 mm de diámetro, los empalmes de los conductores se realizarán mediante piezas adecuadas a la naturaleza, composición y sección de los conductores.

Lo mismo el empalme que la conexión no deben aumentar la resistencia eléctrica del conductor. Los empalmes deberán soportar sin rotura ni deslizamiento del cable el 90 por 100 de la carga del cable empalmado.

La conexión de conductores, tal y como ha sido definida en el presente apartado, sólo podrá ser realizada en conductores sin tensión mecánica o en las uniones de conductores realizadas en el bucle entre cadenas horizontales de un apoyo, pero en este caso deberá tener una resistencia al deslizamiento de al menos el 20 por 100 de la carga de rotura del conductor.

Para conductores de alambre de 6 mm o menos de diámetro, se podrá realizar el empalme por simple retorcimiento de los hilos. Queda prohibida la ejecución de empalmes en conductores por la soldadura a tope de estos. Se prohíbe colocar en una instalación de una línea más de un empalme por vano y conductor.

Cuando se trate de la unión de conductores de distinta sección o naturaleza, es preciso que dicha unión se efectúe en el puente de conexión de las cadenas horizontales de amarre.

Las piezas de empalme y conexión serán de dise½o y naturaleza tal que eviten los efectos electrolíticos, si éstos fueran de temer, y deberán tomarse las precauciones necesarias para que las superficies en contacto no sufran oxidación.

4.3. Cables de tierra

Cuando se empleen cables de tierra para la protección de la línea, se recomienda que el ángulo que forma la vertical que pasa por el punto de fijación del cable de tierra con la línea determinada por este punto y el conductor, no exceda de 35º. Los conductores y empalmes reunirán las mismas condiciones explicadas en los apartados anteriores. Cuando para el cable de tierra se

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

utilice cable de acero galvanizado, la sección nominal mínima que deberá emplearse será de 50 mm² para las líneas de 1ª categoría y 22 mm² para las demás. Los cables de tierra, cuando se empleen para la protección de la línea, deberán estar conectados en cada apoyo directamente al mismo, si se trata de apoyos metálicos, o a las armaduras metálicas de fijación de los aisladores, en el caso de apoyos de madera u hormigón.

4.4. Herrajes

Los herrajes serán de dise½o adecuado a su función mecánica y eléctrica y deberán ser prácticamente inalterables a la acción corrosiva de la atmósfera, muy particularmente en los casos que fueran de temerse efectos electrolíticos.

Las grapas de amarre del conductor deben soportar una tensión mecánica en el cable del 90 por 100 la carga de rotura de este sin que se produzca un deslizamiento.

4.5. Aisladores

Los aisladores utilizados en las líneas a que se refiere este Reglamento podrán ser de porcelana, vidrio u otro material de características adecuadas a su función.

Las partes metálicas de los aisladores estarán protegidas adecuadamente contra la acción corrosiva de la atmósfera.

4.6. Apoyos

4.6.1. Apoyos metálicos

En los apoyos de acero, así como en elementos metálicos de los apoyos de otra naturaleza no se emplearán perfiles abiertos de espesor inferior a cuatro milímetros. Cuando los perfiles fueran galvanizados por inmersión en caliente, el límite anterior podrá reducirse a tres milímetros. Análogamente, en construcción remachada o atornillada no podrán realizarse taladros sobre flancos de perfiles de una anchura inferior a 35 mm.

No se emplearán tornillos ni remaches de un diámetro inferior a 12mm.

En los perfiles metálicos enterrados sin recubrimiento de hormigón se cuidará especialmente su protección contra la oxidación, empleando agentes protectores adecuados, como galvanizado, soluciones bituminosas, brea de alquitrán, etc.

Se emplea la adopción de protecciones anticorrosivas de la máxima duración, en atención a las dificultades de los tratamientos posteriores de conservación necesarios.

4.6.2. Apoyos de hormigón

En todos los tipos prefabricados (centrifugados, vibrados, pretensados, etc.) debe prestarse especial atención al grueso de recubrimiento de hormigón sobre las armaduras, en evitación de grietas longitudinales, y como garantía de la impermeabilidad.

Se debe prestar también particular atención a todas las fases de manipulación en el transporte y montaje, empleando los medios apropiados para evitar el deterioro del poste.

Se recomienda limitar la utilización de apoyos moldeados en obra a casos especiales, en los cuales deben arbitrarse los medios necesarios para poder controlar adecuadamente la calidad de su fabricación.

Cuando se empleen apoyos de hormigón, en suelos o aguas que sean agresivos al mismo, deberán tomarse las medidas necesarias para su protección.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

4.6.3. Tirantes

Los tirantes o vientos deberán ser varillas o cables metálicos, que, en caso de ser acero, deberán estar galvanizados a fuego. No se utilizarán tirantes definitivos cuya carga de rotura sea inferior a 1.750 kg ni cables formados por alambres de menos de 2 mm de diámetro. En la parte enterrada en el suelo se recomienda emplear varillas galvanizadas de no menos de 12 mm de diámetro.

Se prohíbe la fijación de los tirantes a los soportes de aisladores rígidos o a los herrajes de las cadenas de aisladores. Los tirantes estarán provistos de las mordazas o tensores adecuados para poder regular su tensión, sin recurrir a la torsión de los alambre, lo que queda prohibido. En los lugares frecuentados, los tirantes deben estar convenientemente protegidos hasta una altura de 2 m. sobre el terreno.

4.6.4. Conexión de los apoyos a tierra

Deberán conectarse a tierra mediante una conexión específica todos los apoyos metálicos y de hormigón armado, así como las armaduras metálicas de los de madera en líneas de primera categoría, cuando formen puente conductor entre los puntos de fijación de los herrajes de los diversos aisladores.

La puesta a tierra de los apoyos de hormigón armado podrá efectuarse de las dos formas siguientes:

- Conectando a tierra directamente los herrajes o armaduras metálicas a las que estén fijados los aisladores, mediante un conductor de conexión.
- Conectando a tierra la armadura de hormigón, siempre que la armadura reúna las condiciones que más adelante se exigen para los conductores de conexión a tierra. Sin embargo, esta forma de conexión no se admitirá en los apoyos de hormigón pretensado.

Los conductores de conexión a tierra podrán ser de cualquier material metálico que reúna las condiciones exigidas en el apartado de conductores. Tendrán una sección tal que puedan soportar sin un calentamiento peligroso la máxima corriente de descarga a tierra prevista, durante un tiempo doble al de accionamiento de las protecciones de la línea.

En ningún caso la sección de estos conductores será inferior a la eléctricamente equivalente a 16 mm2 de cobre. Se cuidará la protección de los conductores de conexión a tierra en las zonas inmediatamente superior e inferior al terreno, de modo que queden defendidos contra golpes, etc. Las tomas de tierra deberán ser de un material, dise½o, dimensiones, colocación en el terreno y número apropiados para la naturaleza y condiciones del propio terreno, de modo que puedan garantizar una resistencia de difusión mínima en cada caso y de larga permanencia.

4.6.5. Numeración y avisos de peligro

En cada apoyo se marcará el número que le corresponda, de acuerdo al criterio de comienzo y fin de línea que se haya fijado en el proyecto, de tal manera que las cifras sean legibles desde el suelo.

También se recomienda colocar indicaciones de existencia de peligro en todos los apoyos. Esta recomendación será preceptiva para líneas de primera categoría y en general para todos los apoyos situados en zonas frecuentadas.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

4.7. Cimentaciones

Las cimentaciones de los apoyos podrán ser realizadas en hormigón, hormigón armado, acero o madera.

En las cimentaciones de hormigón se cuidará de su protección en el caso de suelos y aguas que sean agresivos para el mismo. En las de acero o madera se prestará especial atención a su protección, de forma que quede garantizada su duración.

4.8. Derivaciones, seccionamiento y protecciones

4.8.1. Derivaciones, seccionamiento de líneas

Las derivaciones de líneas se efectuarán siempre en un apoyo. Como norma general, deberá instalarse un seccionamiento en el arranque de la línea derivada.

4.8.2. Seccionadores o desconectadores

En el caso en que se instalen seccionadores en el arranque de las derivaciones, la línea derivada deberá ser seccionada sin carga o, a lo sumo, con la correspondiente a la de vacío de los transformadores a ella conectados, siempre que la capacidad total de los mismos no exceda de 500 kVA. Sin embargo, previa la justificación de características, podrán utilizarse los denominados seccionadores bajo carga.

Los desconectadores tipo intemperie estarán situados a una altura del suelo superior a cinco metros, inaccesibles en condiciones ordinarias, con su accionamiento dispuesto de forma que no pueda ser maniobrado más que por el personal de servicio, y se montarán de tal forma que no puedan cerrarse por gravedad. Las características de los desconectadores serán las adecuadas a la tensión e intensidad máxima del circuito en donde han de establecerse y sus contactos estarán dimensionados para una intensidad mínima de paso de 200 amperios.

4.8.3. Interruptores

En el caso en que por razones de explotación del sistema fuera aconsejable la instalación de un interruptor automático en el arranque de la derivación, su instalación y características estarán de acuerdo con lo dispuesto para estos aparatos en el Reglamento Técnico correspondiente.

4.8.4. Protecciones

En todos los puntos extremos de las líneas eléctricas, sea cual sea su categoría, por los cuales pueda influir energía eléctrica en dirección a la línea, se deberán disponer protecciones contra cortocircuitos o defectos en línea, eficaces y adecuadas. En los finales de líneas eléctricas y sus derivaciones sin retorno posible de energía eléctrica hacia la línea se dispondrán las protecciones contra sobreintensidades y sobretensiones necesarias de acuerdo con la instalación receptora. El accionamiento automático de los interruptores podrá ser realizado por relés directos solamente en líneas de tercera categoría.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Se prestará especial atención en el proyecto del conjunto de las protecciones a la reducción al mínimo de los tiempos de eliminación de las faltas a tierra, para la mayor seguridad de las personas y cosas, teniendo en cuenta la disposición del neutro de la red puesto a tierra, aislado o conectado a través de una impedancia elevada.

Palma de Mallorca, **17 de mayo de 2022**



Cristóbal Ramis de Ayreflor Rigo
Ingeniero Técnico Naval
Nº Colegiado 1.511

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

DOCUMENTO Nº5:
ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Renewgy
Developing renewables

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO 3
   1.1. Objeto del presente estudio de seguridad y salud 3
   1.2. Establecimiento posterior de un plan de seguridad y salud en la obra 3
2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 4
   2.1. Tipo de obra 4
   2.2. Situación del terreno de la obra 4
   2.3. Propietario / promotor 4
3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 5
   3.1. Autor del estudio de seguridad y salud 5
   3.2. Presupuesto total de ejecución de la obra 5
   3.3. Plazo de ejecución estimado 5
   3.4. Número de trabajadores 5
   3.5. Relación resumida de los trabajos a realizar 5
4. FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS 6
5. RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS 7
   5.1. Maquinaria 7
   5.2. Medios auxiliares 7
   5.3. Herramientas (manuales, eléctricas, neumáticas, etc. 7
   5.4. Tipos de energía 8
   5.5. Materiales 8
6. MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS 10
   6.1. Protecciones colectivas 10
   6.2. Equipos de protección individual (EPIS) 16
   6.3. Protecciones especiales en relación con las diferentes fases de obra 18
   6.4. Normativa para aplicar en las fases del estudio 21
   6.5. Directrices generales para la prevención de riesgos dorsolumbares 39
   6.6. Mantenimiento preventivo 41
   6.7. Instalaciones generales de higiene en la obra 44
   6.8. Vigilancia de la salud y primeros auxilios en la obra 44

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

6.9. Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos. 46
7. LEGISLACIÓN AFECTADA 47
8. PLIEGOS DE CONDICIONES 49
8.1. Pliego de condiciones de naturaleza facultativa 49
8.2. Pliego de condiciones de naturaleza legal 56
ANEXO I 58

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

1. OBJETO DEL PRESENTE ESTUDIO

1.1. Objeto del presente estudio de seguridad y salud

El presente Estudio de Seguridad y Salud (E.S.S.) tiene como objeto servir de base para que las Empresas Contratistas y cualesquiera otras que participen en la ejecución de las obras a que hace referencia el proyecto en el que se encuentra incluido este Estudio, las lleven a efecto en las mejores condiciones que puedan alcanzarse respecto a garantizar el mantenimiento de la salud, la integridad física y la vida de los trabajadores de las mismas, cumpliendo así lo que ordena en su articulado el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97).

1.2. Establecimiento posterior de un plan de seguridad y salud en la obra

El Estudio de Seguridad y Salud, debe servir también de base para que las Empresas Constructoras, Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos que participen en las obras, antes del comienzo de la actividad en las mismas, puedan elaborar un Plan de Seguridad y Salud tal y como indica el articulado del Real Decreto citado en el punto anterior.

En dicho Plan podrán modificarse algunos de los aspectos señalados en este Estudio con los requisitos que establece la mencionada normativa. El citado Plan de Seguridad y Salud es el que, en definitiva, permitirá conseguir y mantener las condiciones de trabajo necesarias para proteger la salud y la vida de los trabajadores durante el desarrollo de las obras que contempla este E.S.S.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

2. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

2.1. Tipo de obra

La obra, objeto de este estudio de seguridad consiste en la ejecución de las diferentes fases de obra e instalaciones para desarrollar posteriormente una instalación fotovoltaica.

2.2. Situación del terreno de la obra

La instalación se plantea en la parcela 184 del polígono 8 y parcela 58 del polígono 58 del término municipal de Sa Pobla (Islas Baleares) (referencias catastrales 07044A008001840000BB y 07044A015000580000BG, respectivametnes), dentro de las fincas de Sa Basca y Sa Punta

2.3. Propietario / promotor

RECAP SOLAR MALLORCA, S.L.U.
C.I.F. B71407456
Dirección: Calle Doctor Huarte, 1, planta 4ª derecha, CP 31003 Pamplona (Navarra)

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

3. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

3.1. Autor del estudio de seguridad y salud

Nombre y Apellidos:	Cristóbal Ramis de Ayreflor Rigo
Titulación:	Ingeniero Técnico Naval
Colegiado en:	COPITN, Madrid
Núm. colegiado:	1511

3.2. Presupuesto total de ejecución de la obra

El presupuesto ejecución material de la obra se indica en el Documento de Presupuesto.

3.3. Plazo de ejecución estimado

El plazo de ejecución se estima en 4 meses

3.4. Número de trabajadores

Durante la ejecución de las obras se estima la presencia en las obras de 60 trabajadores aproximadamente.

3.5. Relación resumida de los trabajos a realizar

Mediante la ejecución de las fases de obra antes citadas que, componen la parte técnica del proyecto al que se adjunta este E.S.S., se pretende la realización de una instalación fotovoltaica de 2,70 MWn.

Los trabajos principales consisten en:

- Preparación del terreno
- Apertura de zanjas
- Canalizaciones
- Cableado
- Instalación de equipos eléctricos
- Conexionado
- Pruebas de funcionamiento y puesta en servicio

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

4. FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obras con identificación de los riesgos que conllevan:

ALBAÑILERÍA

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Aplastamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Hundimientos.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.
Caída de personas de altura.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS BAJA TENSIÓN

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Animales y/o parásitos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Contactos eléctricos directos.
Cuerpos extraños en ojos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Golpe por rotura de cable.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Ruido.
Vuelco de máquinas y/o camiones.
Caída de personas de altura.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

5. RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACION DE RIESGOS

Se describen, a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto.

De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos.

5.1. Maquinaria

Compresor:

Atrapamientos.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Explosiones.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Ruido.

5.2. Medios auxiliares

Andamios móviles:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Aplastamientos.
Atrapamientos.
Atropellos y/o colisiones.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Caída ó colapso de andamios.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de personas al mismo nivel.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.
Sobreesfuerzos.
Caída de personas de altura.

5.3. Herramientas (manuales, eléctricas, neumáticas, etc.

Herramientas eléctricas

Compresor:

Atrapamientos.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos. Explosiones.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.
Ruido.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Taladradora.:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.
Atrapamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Cuerpos extraños en ojos.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Herramientas de mano.

Caja completa de herramientas:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

5.4. Tipos de energía

Electricidad:

Quemaduras físicas y químicas.
Contactos eléctricos directos.
Contactos eléctricos indirectos.
Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
Incendios.

5.5. Materiales

Áridos ligeros:

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.
Ambiente pulvígeno.

Cables, mangueras eléctricas y accesorios:

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Cajetines, regletas, anclajes, prensacables :

Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Cemento:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Quemaduras físicas y químicas.
Ambiente pulvígeno.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Sobreesfuerzos.

Clavos y puntas:

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Pisada sobre objetos punzantes.

Escombros:

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.
Ambiente pulvígeno.
Aplastamientos.
Caída de objetos y/o de máquinas.
Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
Sobreesfuerzos.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

6. MEDIDAS DE PREVENCION DE LOS RIESGOS

6.1. Protecciones colectivas

GENERALES:

Señalización El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de: A) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones. B) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación. C) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios. D) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Tipos de señales:

Señales de advertencia

Forma: Triangular
Color de fondo: Amarillo
Color de contraste: Negro
Color de Símbolo: Negro

Señales de prohibición

Forma: Redonda
Color de fondo: Blanco
Color de contraste: Rojo
Color de Símbolo: Negro

Señales de obligación

Forma: Redonda
Color de fondo: Azul
Color de Símbolo: Blanco

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Forma: Rectangular o cuadrada
Color de fondo: Rojo
Color de Símbolo: Blanco

Señales de salvamento o socorro
Forma: Rectangular o cuadrada
Color de fondo: Verde
Color de Símbolo: Blanco
Cinta de señalización
En caso de señalizar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalizará con los antes dichos paneles o bien

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45º.

Cinta de delimitación de zona de trabajo

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de color blanco y rojo.

Iluminación (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97):

Zonas o partes del lugar de trabajo	***Nivel mínimo de iluminación (lux)***
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1º Baja exigencia visual	100
2º Exigencia visual moderada	200
3ª Exigencia visual alta	500
4º Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurran las siguientes circunstancias:

a) En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.

b) En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.
Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.
Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

Protección de personas en instalación eléctrica
Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las dos siguientes condiciones:

Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

incendio, ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: 3,3 + Tensión (en KV) / 100 (ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia de seguridad de 5 m.).

Tajos en condiciones de humedad muy elevadas:

Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

Se acogerá a lo dispuesto en la MIBT 028 (locales mojados).

PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

ALBAÑILERIA

Protección contra caídas de altura de personas u objetos:
El riesgo de caída de altura de personas (precipitación, caída al vacío) es contemplado por el Anexo II del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 como riesgo especial para la seguridad y salud de los trabajadores, por ello, de acuerdo con los artículos 5.6 y 6.2 del mencionado Real Decreto se adjuntan las medidas preventivas específicas adecuadas.

Barandillas de protección:
Se utilizarán como cerramiento provisional de huecos verticales y perimetrales de plataformas de trabajo, susceptibles de permitir la caída de personas u objetos desde una altura superior a 2 m; estarán constituidas por balaustre, rodapié de 20 cm de alzada, travesaño intermedio y pasamanos superior, de 90 cm. de altura, sólidamente

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

anclados todos sus elementos entre sí y serán lo suficientemente resistentes.

Pasarelas:
En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos se realizarán mediante pasarelas. Serán preferiblemente prefabricadas de metal, o en su defecto realizadas "in situ", de una anchura mínima de 1 m, dotada en sus laterales de barandilla de seguridad reglamentaria. La plataforma será capaz de resistir 300 Kg. de peso y estará dotada de guirnaldas de iluminación nocturna, si se encuentra afectando a la vía pública.

Escaleras portátiles:
Tendrán la resistencia y los elementos de apoyo y sujeción necesarios para que su utilización en las condiciones requeridas no suponga un riesgo de caída, por rotura o desplazamiento de las mismas. Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estará dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función de la tarea a la que esté destinada y se asegurará su estabilidad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas ó largas, ni empalmadas.

Cuerda de retenida
Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm de diámetro, como mínimo.

Sirgas
Sirgas de desplazamiento y anclaje del cinturón de seguridad. Variables según los fabricantes y dispositivos de anclaje utilizados.

Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza
Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas donde sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

Redes de seguridad:
Paños de dimensiones ajustadas al hueco a proteger, de poliamida de alta tenacidad, con luz de malla 7,5 x 7,5 cm, diámetro de hilo 4 mm y cuerda de recercado perimetral

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

de 12 mm de diámetro, de conformidad a norma UNE 81-650-80.

Pescantes de sustentación de redes en fachadas:
Horcas metálicas comerciales, homologadas o certificadas por el fabricante respecto a su idoneidad en las condiciones de utilización por él descritas, constituidas por un mástil vertical (de 8 m de longitud generalmente) coronado por un brazo acartelado (de 2 m de voladizo generalmente), confeccionado con tubo rectangular en chapa de acero de 3 mm de espesor y 5 x 10 cm. De sección, protegido anticorrosión y pintado por inmersión.

El conjunto del sistema queda constituido por paños de red de seguridad según norma UNE 81-650-80 colocadas con su lado menor (7 m) emplazado verticalmente, cubriendo la previsible parábola de caída de personas u objetos desde el forjado superior de trabajo y cuerdas de izado y ligazón entre paños, también de poliamida de alta tenacidad de 10 mm de diámetro, enanos de anclaje y embolsamiento inferior del paño confeccionados con "caliqueños" de redondo corrugado de 8 mm de diámetro, embebidos en el canto del forjado y distanciados 50 cm entre sí; cajetines sobre el forjado u omegas de redondo corrugado de 12 mm de diámetro, situados en voladizo y en el canto del forjado para el paso y bloqueo del mástil del pescante, sólidamente afianzados todos sus elementos entre sí, capaz de resistir todo el conjunto la retención puntual de un objeto de 100 kg de peso, desprendido desde una altura de 6m por encima de la zona de embolsamiento, a una velocidad de 2 m/s.

Montaje:
Deberá instalarse este sistema de red cuando se tengan realizados la solera de planta baja y un forjado.

Una vez colocada la horca, se instalará un pasador en el extremo inferior para evitar que el brazo pueda girar en sentido horizontal.

Ciclo normal de utilización y desmontaje:
Los movimientos posteriores de elevación de la red a las distintas plantas de la obra, se ejecutarán siguiendo los movimientos realizados en la primera. El desmontaje se efectúa siguiendo el ciclo inverso al montaje. Tanto en el primer caso como en el segundo, los operarios deberán estar protegidos contra las caídas de altura mediante protecciones colectivas, cuando por el proceso de montaje y desmontaje las redes pierdan la función de protección colectiva.

Condena de huecos horizontales con mallazo Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia > 1.500 N/m^2 (150 kg/m^2).

Marquesinas rígidas Apantallamiento en previsión de caídas de objetos, compuesto de una estructura de soporte, generalmente metálica, en forma de ménsula o pies derechos, cuajada horizontalmente de tablones durmientes de reparto y tableros, capaces de retener, sin colapsarse, un objeto de 100 Kg. de peso, desprendido desde una altura de 20 m, a una velocidad de 2 m/s.

Plataforma de carga y descarga La carga y descarga de materiales se realizará mediante el empleo de plataformas de carga y descarga. Estas plataformas deberán

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

reunir las características siguientes:

Muelle de descarga industrial de estructura metálica, emplazable en voladizo, sobresaliendo de los huecos verticales de fachada, de unos 2,5 m^2 de superficie.

Dotado de barandilla de seguridad de 90 cm. de altura en sus dos laterales y cadena de acceso y tope de retención de medios auxiliares desplazables mediante ruedas en la parte frontal. El piso de chapa industrial lagrimeada de 3 mm de espesor, estará emplazada al mismo nivel del forjado de trabajo sin rampas ni escalones de discontinuidad.

Podrá disponer opcionalmente de trampilla practicable para permitir el paso del cable de la grúa torre si se opta por colocar todas las plataformas bajo la misma vertical.

El conjunto deberá ser capaz de soportar descargas de 2.000 Kg/m^2 y deberán tener como mínimo un certificado de idoneidad, resistencia portante y estabilidad, garantizado por el fabricante, si se siguen sus instrucciones de montaje y utilización.

Eslingas de cadena El fabricante deberá certificar que disponen de un factor de seguridad 5 sobre su carga nominal máxima y que los ganchos son de alta seguridad (pestillo de cierre automático al entrar en carga). El alargamiento de un 5% de un eslabón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

Eslinga de cable A la carga nominal máxima se le aplica un factor de seguridad 6, siendo su tamaño y diámetro apropiado al tipo de maniobras a realizar; las gazas estarán protegidas por guardacabos metálicos fijados mediante casquillos prensados y los ganchos serán también de alta seguridad. La rotura del 10 % de los hilos en un segmento superior a 8 veces el diámetro del cable o la rotura de un cordón significa la caducidad inmediata de la eslinga.

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Cuerda de retenida

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Sirgas

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Eslingas de cadena

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Eslingas de cable

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

6.2. Equipos de protección individual (EPIS)

- Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

Guantes de protección frente a abrasión
Guantes de protección frente a agentes químicos

- Quemaduras físicas y químicas.

Guantes de protección frente a abrasión
Guantes de protección frente a agentes químicos
Guantes de protección frente a calor
Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

- Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas) Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Ambiente pulvígeno.

Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Aplastamientos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Atrapamientos.

Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Guantes de protección frente a abrasión

- Caída de objetos y/o de máquinas.

Bolsa portaherramientas

Calzado con protección contra golpes mecánicos

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

- Caída ó colapso de andamios.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Cinturón de seguridad anti caídas
Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

- Caídas de personas a distinto nivel.

Cinturón de seguridad anti caídas

Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

- Caídas de personas al mismo nivel.

Bolsa portaherramientas
Calzado de protección sin suela antiperforante

- Contactos eléctricos directos.

Calzado con protección contra descargas eléctricas

Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos

Gafas de seguridad contra arco eléctrico

Guantes dieléctricos

- Contactos eléctricos indirectos.

Botas de agua

- Cuerpos extraños en ojos.

Gafas de seguridad contra proyección de líquidos
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

Gafas de oxicorte Gafas de seguridad contra arco eléctrico

Gafas de seguridad contra radiaciones

Mandil de cuero

Manguitos

Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactínico

Pantalla para soldador de oxicorte

Polainas de soldador cubre-calzado

Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- Golpe por rotura de cable.

Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

Bolsa portaherramientas
Calzado con protección contra golpes mecánicos
Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores

Guantes de protección frente a abrasión

- Pisada sobre objetos punzantes.

Bolsa portaherramientas
Calzado de protección con suela antiperforante

- Incendios.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

- Inhalación de sustancias tóxicas.

Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura

- Sobreesfuerzos.

Cinturón de protección lumbar

- Ruido.

Protectores auditivos

- Vuelco de máquinas y/o camiones.

- Caída de personas de altura.

Cinturón de seguridad anti caídas

6.3. Protecciones especiales en relación con las diferentes fases de obra

GENERALES

Circulación y accesos en obra:

Se estará a lo indicado en el artículo 11 A del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97 respecto a vías de circulación y zonas peligrosas. Los accesos de vehículos deben ser

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

distintos de los del personal, en el caso de que se utilicen los mismos se debe dejar un pasillo para el paso de personas protegido mediante vallas. En ambos casos los pasos deben ser de superficies regulares, bien compactados y nivelados, si fuese necesario realizar pendientes se recomienda que estas no superen un 11% de desnivel. Todas estas vías estarán debidamente señalizadas y periódicamente se procederá a su control y mantenimiento. Si existieran zonas de acceso limitado deberán estar equipadas con dispositivos que eviten el paso de los trabajadores no autorizados.

El paso de vehículos en el sentido de entrada se señalizará con limitación de velocidad a 10 ó 20 Km./h. y ceda el paso. Se obligará la detención con una señal de STOP en lugar visible del acceso en sentido de salida. En las zonas donde se prevé que puedan producirse caídas de personas o vehículos deberán ser balizadas y protegidas convenientemente. Las maniobras de camiones y/u hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente, y deberán colocarse topes para las operaciones de aproximación y vaciado. El grado de iluminación natural será suficiente y en caso de luz artificial (durante la noche o cuando no sea suficiente la luz natural) la intensidad será la adecuada, citada en otro lugar de este estudio. En su caso se utilizarán portátiles con protección anti choques. Las luminarias estarán colocadas de manera que no supongan riesgo de accidentes para los trabajadores (art. 9). Si los trabajadores estuvieran especialmente a riesgos en caso de avería eléctrica, se dispondrá iluminación de seguridad de intensidad suficiente. Protecciones y resguardos en máquinas: Toda la maquinaria utilizada durante la obra dispondrá de carcasas de protección y resguardos sobre las partes móviles, especialmente de las transmisiones, que impidan el acceso involuntario de personas u objetos a dichos mecanismos, para evitar el riesgo de atrapamiento.

Protección contra contactos eléctricos.

Protección contra contactos eléctricos indirectos:

Esta protección consistirá en la puesta a tierra de las masas de la maquinaria eléctrica asociada a un dispositivo diferencial. El valor de la resistencia a tierra será tan bajo como sea posible, y como máximo será igual o inferior al cociente de dividir la tensión de seguridad (Vs), que en locales secos será de 50 V y en los locales húmedos de 24 V, por la sensibilidad en amperios del diferencial(A).

Protecciones contra contacto eléctricos directos:

Los cables eléctricos que presenten defectos del recubrimiento aislante se habrán de reparar para evitar la posibilidad de contactos eléctricos con el conductor. Los cables eléctricos deberán estar dotados de clavijas en perfecto estado a fin de que la conexión a los enchufes se efectúe correctamente. Los vibradores estarán alimentados a una tensión de 24 voltios o por medio de transformadores o grupos convertidores de separación de circuitos. En todo caso serán de doble aislamiento. En general cumplirán lo especificado en el presente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

PROTECCIONES ESPECIALES PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

ALBAÑILERIA

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Caída de objetos:
Se evitará el paso de personas bajo las cargas suspendidas; en todo caso se acotarán las áreas de trabajo bajo las cargas citadas.
Las armaduras destinadas a los pilares se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.
Preferentemente el transporte de materiales se realizará sobre bateas para impedir el corrimiento de la carga.

Condiciones preventivas del entorno de la zona de trabajo:
Se comprobará que están bien colocadas las barandillas, horcas, redes, mallazo o ménsulas que se encuentren en la obra, protegiendo la caída de altura de las personas en la zona de trabajo.
No se efectuarán sobrecargas sobre la estructura de los forjados, acopiando en el contorno de los capiteles de pilares, dejando libres las zonas de paso de personas y vehículos de servicio de la obra.
Debe comprobarse periódicamente el perfecto estado de servicio de las protecciones colectivas colocadas en previsión de caídas de personas u objetos, a diferente nivel, en las proximidades de las zonas de acopio y de paso.
El apilado en altura de los diversos materiales se efectuará en función de la estabilidad que ofrezca el conjunto.
Los pequeños materiales deberán acopiarse a granel en bateas, cubilotes o bidones adecuados, para que no se diseminen por la obra.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable al operario, una provisión de palancas, cuñas, barras, puntales, picos, tablones, bridas, cables, ganchos y lonas de plástico.
Para evitar el uso continuado de la sierra circular en obra, se procurará que las piezas de pequeño tamaño y de uso masivo en obra (p.ej. cuñas), sean realizados en talleres especializados. Cuando haya piezas de madera que por sus características tengan que realizarse en obra con la sierra circular, esta reunirá los requisitos que se especifican en el apartado de protecciones colectivas.
Se dispondrá de un extintor de polvo polivalente junto a la zona de acopio y corte.
Acopio de materiales paletizados:
Los materiales paletizados permiten mecanizar las manipulaciones de cargas, siendo en sí una medida de seguridad para reducir los sobreesfuerzos, lumbalgias, golpes y atrapamientos.

También incorporan riesgos derivados de la mecanización, para evitarlos se debe:
Acopiar los palés sobre superficies niveladas y resistentes.
No se afectarán los lugares de paso.
En proximidad a lugares de paso se deben señalizar mediante cintas de señalización.
La altura de las pilas no debe superar la altura que designe el fabricante.
No acopiar en una misma pila palés con diferentes geometrías y contenidos.
Si no se termina de consumir el contenido de un palé se flejará nuevamente antes de realizar cualquier manipulación.

Se comprobará que están bien colocadas, y sólidamente afianzadas todas las protecciones colectivas contra caídas de altura que puedan afectar al tajo: barandillas, redes, mallazo de retención, ménsulas y toldos.
La zona de trabajo se encontrará limpia de puntas, armaduras, maderas y escombros.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo, instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra.

Las zancas de escalera deberán disponer de peldañeado integrado, quedando totalmente prohibida la instalación de patés provisionales de material cerámico, y anclaje de tableros con llantas. Deberán tener barandillas o redes verticales protegiendo el hueco de escalera.

Las armaduras, tolvas de hormigón, puntales, sopandas, riostras, cremalleras, tableros y chapas de encofrar, empleados para la ejecución de una estructura, se transportarán en bateas adecuadas, o en su defecto, se colgarán para su transporte por medio de eslingas bien enlazadas y provistas en sus ganchos de pestillo de seguridad.

Acopio de áridos:
Se recomienda el aporte a obra de estos materiales mediante tolvas, por las ventajas que representan frente al acopio de áridos sueltos en montículos.
Las tolvas o silos se deben situar sobre terreno nivelado y realizar la cimentación o asiento que determine el suministrador.
Si está próxima a lugares de paso de vehículos se protegerá con vallas empotradas en el suelo de posibles impactos o colisiones que hagan peligrar su estabilidad.
Los áridos sueltos se acopiarán formando montículos limitados por tablones y/o tableros que impidan su mezcla accidental, así como su dispersión.

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Condiciones preventivas del entorno en estructuras.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Acopio de material paletizado.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

Acopio de materiales sueltos.

Protección ya incluida en el presente estudio, véase más arriba.

6.4. Normativa para aplicar en las fases del estudio

NORMATIVA GENERAL

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud. Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada). A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos: Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones Replanteo Maquinaria y herramientas adecuadas Medios de transporte adecuados al proyecto Elementos auxiliares precisos Materiales, fuentes de energía a utilizar Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas: Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra. Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios. El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos. Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera. Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio. Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra. Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material. Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones. Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente. Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

que puedan accidentarse. El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las
siguientes tareas o actividades:

a) Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza

b) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus
condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.

c) La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.

d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las
instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran
afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.

e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de
los diferentes materiales, en particular los peligrosos.

f) La recogida de materiales peligrosos utilizados

g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.

h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del
trabajo.

i) La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

<u>Protecciones personales</u>:

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo. En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anti caídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Manipulación manual de cargas:

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.

Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.
Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.
El esfuerzo de levantar el peso lo deben realizar los músculos de las piernas.
Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.
Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.
Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.
Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.
Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.
Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.
Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.
MEDIDAS PREVENTIVAS DE TIPO GENERAL

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBERAN APLICARSE EN LAS OBRAS

Parte A. Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicaran siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

A. Ámbito de aplicación de la parte A: la presente parte del anexo será de aplicación a la totalidad de la obra, incluidos los puestos de trabajo en las obras en el interior y en el exterior de los locales.

B. Estabilidad y solidez: 1) Deberá procurarse de modo apropiado y seguro, la estabilidad de los materiales y equipos y, en general, de cualquier elemento que en cualquier desplazamiento pudiera afectar a la seguridad y la salud de los

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

trabajadores. 2) El acceso a cualquier superficie que conste de materiales que no ofrezcan una resistencia suficiente solo se autorizara en caso de que se proporcionen equipos o medios apropiados para que el trabajo se realice de manera segura.

C. Instalaciones de suministro y reparto de energía. 1) La instalación eléctrica de los lugares de trabajo en las obras deberá ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, dicha instalación deberá satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado. 2) Las instalaciones deberán proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañen ningún peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto. 3) El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivo de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externas y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

D. Vías y salidas de emergencia: 1) Las vías y salidas de emergencia deberán permanecer expeditas y desembocar lo más directamente posible en una zona de seguridad. 2) En caso de peligro, todos los lugares de trabajo deberán poder evacuarse rápidamente y en condiciones de máxima seguridad para los trabajadores. 3) El numero, la distribución y las dimensiones de las vías y salidas de emergencia dependerán del uso de los equipos y de las dimensiones de la obra y de los locales, así como del número máximo de personas que puedan estar presente en ellos. 4) Las vías y salidas específicas deberán señalizarse conforme al R.D. 485/97. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente. 5) Las vías y salidas de emergencia, así como las de circulación y las puertas que den acceso a ellas, no deberán estar obstruidas por ningún objeto para que puedan ser utilizadas sin trabas en ningún momento. 6) En caso de avería del sistema de alumbrado las vías de salida y emergencia deberán disponer de iluminación de seguridad de la suficiente intensidad.

E. Detección y lucha contra incendios:
1) Según las características de la obra y las dimensiones y usos de los locales los equipos presentes, las características físicas y químicas de las sustancias o materiales y del número de personas que pueda hallarse presentes, se dispondrá de un número suficiente de dispositivos contraincendios y, si fuere necesario detectores y sistemas de alarma.
2) Dichos dispositivos deberán revisarse y mantenerse con regularidad. Deberán realizarse periódicamente pruebas y ejercicios adecuados.
3) Los dispositivos no automáticos deben ser de fácil acceso y manipulación.

F. Ventilación:
1) Teniendo en cuenta los métodos de trabajo y las cargas físicas impuestas a los trabajadores, estos deberán disponer de aire limpio en cantidad suficiente.
2) Si se utiliza una instalación de ventilación, se mantendrá en buen estado de funcionamiento y no se expondrá a corrientes de aire a los trabajadores.

G. Exposición a riesgos particulares:

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

1) Los trabajadores no estarán expuestos a fuertes niveles de ruido, ni a factores externos nocivos (gases, vapores, polvos).
2) Si algunos trabajadores deben permanecer en zonas cuya atmósfera pueda contener sustancias tóxicas o no tener oxigeno en cantidad suficiente o ser inflamable, dicha atmósfera deberá ser controlada y deberán adoptarse medidas de seguridad al respecto.
3) En ningún caso podrá exponerse a un trabajador a una atmósfera confinada de alto riesgo. Deberá estar bajo vigilancia permanente desde el exterior para que se le pueda prestar un auxilio eficaz e inmediato.

H. Temperatura: debe ser adecuada para el organismo humano durante el tiempo de trabajo, teniendo en cuenta el método de trabajo y la carga física impuesta.

I. Iluminación:
1) Los lugares de trabajo, los locales y las vías de circulación de obras deberán disponer de suficiente iluminación natural (si es posible) y de una iluminación artificial adecuada durante la noche y cuando no sea suficiente la natural.
Se utilizaran portátiles anti choque y el color utilizado no debe alterar la percepción de los colores de las señales o paneles.
2) Las instalaciones de iluminación de los locales, las vías y los puestos de trabajo deberán colocarse de manera que no creen riesgos de accidentes para los trabajadores.

J. Puertas y portones:
1) Las puertas correderas irán protegidas ante la salida posible de los raíles y caerse.
2) Las que abran hacia arriba deberán ir provistas de un sistema que le impida volver a bajarse. 3) Las situadas en recorridos de emergencia deberán estar señalizadas de manera adecuada. 4) En la proximidad de portones destinados a la circulación de vehículos se dispondrán puertas más pequeñas para los peatones que serán señalizadas y permanecerán expeditas durante todo momento.

5) Deberán funcionar sin producir riesgos para los trabajadores, disponiendo de dispositivos de parada de emergencia y podrán abrirse manualmente en caso de averías.

K. Muelles y rampas de carga:

1) Los muelles y rampas de carga deberán ser adecuados a las dimensiones de las cargas transportadas.
2) Los muelles de carga deberán tener al menos una salida y las rampas de carga deberán ofrecer la seguridad de que los trabajadores no puedan caerse.

L. Espacio de trabajo: Las dimensiones del puesto de trabajo deberán calcularse de tal manera que los trabajadores dispongan de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades, teniendo en cuenta la presencia de todo el equipo y material necesario.

M. Primeros auxilios.

1) Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

puedan prestarse en todo momento por personal con la suficiente formación para ello. Asimismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos, de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

2) Cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad requieran, deberán contarse con uno o varios locales para primeros auxilios.

3) Los locales para primeros auxilios deberán estar dotados de las instalaciones y el material de primeros auxilios indispensables y tener fácil acceso para las camillas.

Deberán estar señalizados conforme el Real Decreto sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo.

4) En todos los lugares en los que las condiciones de trabajo lo requieran se deberá disponer también de material de primeros auxilios, debidamente señalizado y de fácil acceso.

Una señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

N. Mujeres embarazadas y madres lactantes: Las mujeres embarazadas y las madres lactantes deberán tener la posibilidad de descansar tumbadas en condiciones adecuadas.

O. Trabajadores minusválidos: Los lugares de trabajo deberán estar acondicionados teniendo en cuenta en su caso, a los trabajadores minusválidos.

P. Disposiciones varias: 1) Los accesos y el perímetro de la obra deberán señalizarse y destacarse de manera que sean claramente visibles e identificables. 2) En la obra, los trabajadores deberán disponer de agua potable y, en su caso, de otra bebida apropiada no alcohólica en cantidad suficiente, tanto en los locales que ocupen como cerca de los puestos de trabajo. 3) Los trabajadores deberán disponer de instalaciones para poder comer y, en su caso para preparar sus comidas en condiciones de seguridad y salud.

Parte B. Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.

Observación preliminar: las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se aplicarán
siempre que los exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A. Estabilidad y solidez: Los locales deberán poseer la estructura y la estabilidad apropiadas a su tipo de utilización.

B. Puertas de emergencia:
1) Las puertas de emergencia deberán abrirse hacia el exterior y no deberán estar cerradas, de tal forma que cualquier persona que necesite utilizarlas en caso de emergencia pueda abrirlas fácil e inmediatamente.
2) Estarán prohibidas como puertas de emergencia las puertas correderas y las puertas giratorias.

C. Ventilación:
1) En caso de que se utilicen instalaciones de aire acondicionado o de ventilación

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

mecánica, éstas deberán funcionar de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a corrientes de aire molestas.
2) Deberá eliminarse con rapidez todo depósito de cualquier tipo de suciedad que pudiera entrañar un riesgo inmediato para la salud de los trabajadores por contaminación del aire que respiran.

D. Temperatura:
1) La temperatura de los locales de descanso, de los locales para el personal de guardia, de los servicios higiénicos, de los comedores y de los locales de primeros auxilios deberá corresponder al uso especifico de dichos locales.
2) Las ventanas, los vanos de iluminación cenitales y los tabiques acristalados deberá permitir evitar una insolación excesiva, teniendo en cuenta el tipo de trabajo y uso del local.

E. Suelo, paredes y techos de los locales:

1) Los suelos de los locales deberán estar libres de protuberancias, agujeros o planos inclinados peligrosos, y ser fijos, estables y no resbaladizos.

2) Las superficies de los suelos, las paredes y los techos de los locales se deberán poder limpiar y enlucir para lograr condiciones de higiene adecuadas. 3) Los tabiques transparentes o translúcidos y, en especial, los tabiques acristalados situados en los locales o en las proximidades de los puestos de trabajo y vieras de circulación, deberán estar claramente señalizados y fabricados con materiales seguros o bien estar separados de dichos puestos y vieras, para evitar que los trabajadores puedan golpearse con los mismos o lesionarse en caso de rotura de dichos tabiques.

F. Ventanas y vanos de iluminación cenital:

1) Las ventanas, vanos de iluminación cenital y dispositivos de ventilación deberán poder abrirse, cerrarse, ajustarse y fijarse por los trabajadores de manera segura. Cuando estén abiertos, no deberán quedar en posiciones que constituyan un peligro para los trabajadores.

2) Las ventanas y vanos de iluminación cenital deberán proyectarse integrando los sistemas de limpieza o deberán llevar dispositivos que permitan limpiarlos sin riesgo para los trabajadores que efectúen este trabajo ni para los demás trabajadores que se hallen presentes.

G. Puertas y portones:
1) La posición, el número, los materiales de fabricación y las dimensiones de las puertas y portones se determinarán según el carácter y el uso de los locales.
2) Las puertas transparentes deberán tener una señalización a la altura de la vista.
3) Las puertas y los portones que se cierren solos deberán ser transparentes o tener paneles transparentes.
4) Las superficies transparentes o translúcidas de las puertas o portones que no sean de materiales seguros deberán protegerse contra la rotura cuando ésta pueda suponer un peligro para los trabajadores.

H. Vías de circulación: Para garantizar la protección de los trabajadores, el trazado de

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

las vías de circulación deberá estar claramente marcado en la medida en que lo exijan la utilización y las instalaciones de los locales.

I. Escaleras mecánicas y cintas rodantes:
Las escaleras mecánicas y las cintas rodantes deberán funcionar de manera segura y disponer de todos los dispositivos de seguridad necesarios. En particular deberán poseer dispositivos de parada de emergencia fácilmente identificables y de fácil acceso.

J. Dimensiones y volumen de aire de los locales: Los locales deberán tener una superficie
y una altura que permitan que los trabajadores llevar a cabo su trabajo sin riesgos para su
seguridad, su salud o su bienestar.

Parte C. Disposiciones mínimas específicas relativas a puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

Observación preliminar las obligaciones previstas en la presente parte del anexo se paliarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad las circunstancias o cualquier riesgo.

A. Estabilidad y solidez:

1) Los puestos de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del
suelo deberán ser sólidos y estables teniendo en cuenta:

1º.- El número de trabajadores que los ocupen.

2º.- Las cargas máximas que, en su caso, puedan tener que soportar, así como su distribución.

3º.- Los factores externos que pudieran afectarles.

2) En caso de que los soportes y los demás elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran estabilidad propia, se deberán garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros con el fin de evitar cualquier desplazamiento inesperado o involuntario del conjunto o departe de dichos puestos de trabajo. 3) Deberá verificarse de manera apropiada la estabilidad y la solidez, y especialmente después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del puesto de trabajo.

B. Caída de objetos:

1) Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales, para ello se utilizarán siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.
2) Cuando sea necesario, se establecerán pasos cubiertos o se impedirá el acceso a

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

las zonas peligrosas.
3) Los materiales de acopio, equipos y herramientas de trabajo deberán colocarse o almacenarse de forma que se evite su desplome, caída o vuelco.

C. Caídas de altura:

1) Las plataformas, andamios y pasarelas, así como los desniveles, huecos y aberturas existentes en los pisos de las obras, que supongan para los trabajadores un riesgo de caída de altura superior a 2 metros, se protegerán mediante barandillas u otro sistema de protección colectiva de seguridad equivalente.
Las barandillas serán resistentes, tendrán una altura mínima de 90 centímetros y dispondrán de un reborde de protección, un pasamanos y una protección intermedia que impidan el paso o deslizamiento de los trabajadores.
2) Los trabajos en altura sólo podrán efectuase en principio, con la ayuda de equipos concebidos para el fin o utilizando dispositivos de protección colectiva, tales como barandillas, plataformas o redes de seguridad. Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberán disponerse de medios de acceso seguros y utilizarse cinturones de seguridad con anclaje u otros medios de protección equivalente.
3) La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, periodo de no utilización o cualquier otra circunstancia. Factores atmosféricos:

D. Deberá protegerse a los trabajadores contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y su salud.

E. Andamios y escaleras:

1) Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

2) Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas tengan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas de ajustará al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.
3) Los andamios deberán ir inspeccionados por una persona competente:

1º.- Antes de su puesta en servicio.

2º.- A intervalos regulares en lo sucesivo.

3º.- Después de cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

4) Los andamios móviles deberán asegurarse contra los desplazamientos involuntarios.
5) Las escaleras de mano deberán cumplir las condiciones de diseño y utilización señaladas en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

F. Aparatos elevadores:

1) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado utilizados en la obra, deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los aparatos elevadores y los accesorios de izado deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.
2) Los aparatos elevadores y los accesorios de izado incluido sus elementos constitutivos,
sus elementos de fijación, anclaje y soportes, deberán:
1º.- Ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados.

2º.- Instalarse y utilizarse correctamente.

3º.- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido una formación adecuada.

3) En los aparatos elevadores y en los accesorios de izado se deberá colocar de manera visible, la indicación del valor de su carga máxima.

4) Los aparatos elevadores lo mismo que sus accesorios no podrán utilizarse para fines distintos de aquéllos a los que estén destinados.

G. Vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales:

1) Los vehículos y maquinaria para movimiento de tierra y manipulación de materiales deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso y a salvo de disposiciones específicas de la normativa citada, los vehículos y maquinaria para movimiento de tierras y manipulación de materiales deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Todos los vehículos y toda maquinaría para movimientos de tierras y para manipulación de materiales deberán:

1º.- Esta bien proyectados y construidos, teniendo en cuanto, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

3º.- Utilizarse correctamente.

3) Los conductores y personal encargado de vehículos y maquinarías para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán recibir una formación especial. 4) Deberán adoptarse medidas preventivas para evitar que caigan en las excavaciones o en el agua vehículos o maquinarías para movimientos de tierras y manipulación de materiales. 5) Cuando sea adecuado, las maquinarías para movimientos de tierras y manipulación de materiales deberán estar equipadas con estructuras concebidas para proteger el conductor contra el aplastamiento, en caso de vuelco de la máquina, y contra la caída de objetos.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

H. Instalaciones, máquinas y equipo:

1) Las instalaciones, máquinas y equipos utilizados en las obras deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica. En todo caso, y a salvo de las disposiciones específicas de la normativa citada, las instalaciones, máquina y equipos deberán satisfacer las condiciones que se señalan en los siguientes puntos de este apartado.

2) Las instalaciones, máquinas y equipos incluidas las herramientas manuales o sin motor, deberán:1º.- Estar bien proyectados y construidos, teniendo en cuenta en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía. 2º.- Mantenerse en buen estado de funcionamiento. 3º.- Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados. 4º.- Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

3) Las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

I. Movimientos de tierras, excavaciones, pozos, trabajos subterráneos y túneles:

1) Antes de comenzar los trabajos de movimientos de tierras, deberán tomarse medidas para localizar y reducir al mínimo los peligros debidos a cables subterráneos y demás sistemas de distribución.

2) En las excavaciones, pozos, trabajos subterráneos o túneles deberán tomarse las precauciones adecuadas:

1º.- Para prevenir los riesgos de sepultamiento por desprendimiento de tierras, caídas de personas, tierras, materiales u objetos, mediante sistemas de entibación, blindaje, apeo, taludes u otras medidas adecuadas.

2º.- Para prevenir la irrupción accidental de agua mediante los sistemas o medidas adecuados.

3º.- Para garantizar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo de manera que se mantenga una atmósfera apta para la respiración que no sea peligrosa o nociva para la salud.

4º.- Para permitir que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de que se produzca un incendio o una irrupción de agua o la caída de materiales.

3) Deberán preverse vías seguras para entrar y salir de la excavación.

4) Las acumulaciones de tierras, escombros o materiales y los vehículos en movimiento deberán mantenerse alejados de las excavaciones o deberán tomarse las medidas adecuadas en su caso mediante la construcción de barreras, para evitar su caída en las mismas o el derrumbamiento del terreno.

J. Instalaciones de distribución de energía:

1) Deberán verificarse y mantenerse con regularidad las instalaciones de distribución de energía presentes en la obra, en particular las que estén sometidas a factores externos.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

2) Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán estar localizadas, verificadas y señalizadas claramente.
3) Cuando existen líneas de tendido eléctrico aéreas que puedan afectar a la seguridad en la obra será necesario desviarlas fuera del recinto de la obra o dejarlas sin tensión. Si esto no fuera posible, se colocarán barreras o avisos para que los vehículos y las instalaciones se mantengan alejados de las mismas. En caso de que vehículos de la obra tuvieran que circular bajo el tendido se utilizarán una señalización de advertencia y una protección de delimitación de altura.

K. Estructuras metálicas o de hormigón, encofrados y piezas prefabricadas pesadas:

1) Las estructuras metálicas o de hormigón y sus elementos, los encofrados, las piezas prefabricas pesadas o los soportes temporales y los apuntalamientos sólo se podrán montar o desmontar bajo vigilancia, control y dirección de una persona competente.

2) Los encofrados, los soportes temporales y los apuntalamientos deberán proyectarse, calcularse, montarse y mantenerse de manera que puedan soportar sin riesgo las cargas a que sean sometidos.

3) Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad o inestabilidad temporal de la obra.

L. Otros trabajos específicos:

1) Los trabajos de derribo o demolición que puedan suponer un peligro para los trabajadores deberán estudiarse, planificarse y emprenderse bajo la supervisión de una persona competente y deberán realizarse adoptando las precauciones, métodos y procedimientos apropiados.

2) En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de trabajadores, herramientas o materiales. Asimismo, cuando haya que trabajar sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través suyo.

3) Los trabajos con explosivos, así como los trabajos en cajones de aire comprimido se ajustarán a lo dispuesto en su normativa específica.

4) Las ataguías deberán estar bien construidas, con materiales apropiados y sólidos, con una resistencia suficiente y provistas de un equipamiento adecuado para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de irrupción de agua y de materiales.

5) La construcción, el montaje, la transformación o el desmontaje de una ataguía deberá realizarse únicamente bajo la vigilancia de una persona competente. Asimismo, las ataguías deberán ser inspeccionadas por una persona competente a intervalos regulares.

Evacuación de escombros:

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

La evacuación de escombros se no se debe realizar nunca por "lanzamientos libres" de los escombros desde niveles superiores hasta el suelo.
Se emplearán cestas, bateas en el caso de realizarse con la grúa, aunque se recomienda el uso de tubos de descarga por su economía e independencia de la grúa.
En la evacuación de escombros mediante tubos de descarga se deben seguir las siguientes medidas precautorias:
Seguir detalladamente las instrucciones de montaje facilitadas por el fabricante.
Los trozos de escombro de grandes longitudes se fragmentarán, con objeto de no producir atascos en el tubo.
En el punto de descarga final se situará un contenedor que facilite la evacuación, y disminuya la dispersión del acopio.
Las inmediaciones del punto de descarga se delimitarán y señalizará el riesgo de caída de objetos.

NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA:

ALBAÑILERIA

Se tendrá en cuenta la existencia o no de conducciones eléctricas aéreas a fin de solicitar a la compañía correspondiente el desvío, apantallado o descargo que corresponda.

Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de suministro de mortero y de manutención de materiales, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.

Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de los huecos a se deberá asegurarse el acopio, de vallas o palenques móviles que deberán estar iluminados cada 10 metros.

La construcción de fábrica de ladrillo, se efectuará desde andamios tubulares que se montarán a todo el perímetro de la obra. El cerramiento de fachadas con ladrillos o bloques de cara vista, jamás se realizará desde andamios colgantes con plataforma de tablones sobre liras suspendidas de ternales o trócolas. La utilización de andamios metálicos colgados tipo góndola también tiene que ser considerada con carácter restrictivo, por el riesgo potencial que comporta su utilización. Su empleo tiene que estar técnica y documentalmente justificado por el compromiso escrito de la Dirección Facultativa y por la correcta instalación avalada con certificados de mantenimiento preventivo y de control periódico por parte del contratista que tenga adjudicada la realización de ésta partida. Asimismo, el personal que trabaje sobre andamios suspendidos debe disponer de una amplia experiencia en su utilización, y siempre utilizando el cinturón de seguridad amarrado mediante dispositivo de retención a una sirga de seguridad y desplazamiento anclada a la estructura del edificio.

Cuando la construcción de la obra de fábrica de ladrillo no pueda ser ejecutada desde andamios tubulares, y si las circunstancias técnicas lo permiten, se efectuará desde el interior de la obra y sobre el forjado, estando protegidos los operarios contra el riesgo de caída de altura, mediante redes horizontales situadas en la planta inmediatamente inferior o redes verticales sujetas a horcas metálicas.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

de seguridad (de sujeción o anti caídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de éstos trabajos (grúas, cabestrante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente. En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0,60 m de anchura mínima, compuestas por tablones con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de los bloques, ferralla, viguetas y bovedillas. Estas plataformas estarán formadas por tableros de longitud tal que abarquen, como mínimo, tres viguetas.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas posicionadas verticalmente.

No se suprimirán de los andamios los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Las plataformas de trabajo estarán dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, o escalera de acceso completamente equipada sobre estructura tubular y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad. En andamios de estructura tubular, los accesos a los distintos niveles, se realizarán por medio de sus correspondientes escaleras inclinadas interiores, dotadas con trampillas de acceso abatibles en cada plataforma horizontal.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V

No se dejarán nunca clavos en las maderas. Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes. Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de manera que se evite la exposición a caída de altura.

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSIÓN

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Después de haber adoptado las operaciones previas (apertura de circuitos, bloqueo de los aparatos de corte y verificación de la ausencia de tensión) a la realización de los trabajos eléctricos, se deberán realizar en el propio lugar de trabajo, las siguientes:

Verificación de la ausencia de tensión y de retornos. Puesta en cortocircuito lo más cerca posible del lugar de trabajo y en cada uno de los conductores sin tensión, incluyendo el neutro y los conductores de alumbrado público, si existieran. Si la red conductora es aislada y no puede realizarse la puesta en cortocircuito, deberá procederse como si la red estuviera en tensión, en cuanto a protección personal se refiere, Delimitar la zona de trabajo, señalizándola adecuadamente si existe la posibilidad de error en la identificación de la misma.

Protecciones personales Los guantes aislantes, además de estar perfectamente conservados y ser verificados frecuentemente, deberán estar adaptados a la tensión de las instalaciones o equipos en los cuales se realicen trabajos o maniobras.

En los trabajos y maniobras sobre fusibles, seccionadores, bornas o zonas en tensión en general, en los que pueda cebarse intempestivamente el arco eléctrico, será preceptivo el empleo de: casco de seguridad normalizado para A.T., pantalla facial de policarbonato con atalaje aislado, gafas con ocular filtrante de color ópticamente neutro, guantes dieléctricos (en la actualidad se fabrican hasta

30.000 V), o si se precisa mucha precisión, guantes de cirujano bajo guantes de tacto en piel de cabritilla curtida al cromo con manguitos incorporados (tipo taponero).

Intervención en instalaciones eléctricas Para garantizar la seguridad de los trabajadores y para minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos directos, al intervenir en instalaciones eléctricas realizando trabajos sin tensión; se seguirán al menos tres de las siguientes reglas (cinco reglas de oro de la seguridad eléctrica):

El circuito es abrirá con corte visible.
Los elementos de corte se enclavarán en posición de abierto, si es posible con llave.
Se señalizarán los trabajos mediante letrero indicador en los elementos de corte.

NORMATIVA PARTICULAR A CADA MEDIO A UTILIZAR:

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Compresor:
Antes de la puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.
Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.
Se extenderán las mangueras procurando no interferir en los pasos.
No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.
No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.
En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 dB) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad. Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos los circuitos sin presión. En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior ó se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO2.

Ingleteadora:
De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:
Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.
Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.
El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.
Maquina constituida por una sierra circular montada sobre un bastidor que permite el desplazamiento vertical y el corte con diferentes ángulos transversales sobre barras de distintos perfiles.
Todas las herramientas y materiales deben retirarse de la mesa de trabajo.
El operador se ajustará la ropa de trabajo para evitar los enganchones.
Se utilizarán las gafas anti impactos.
Comprobar que el protector retráctil del disco está colocado y con la máquina parada, y desconectada de la corriente verificar que realiza la retracción correctamente, sin obstrucciones ni atascos.
Verificar que el disco está bien sujeto y en la posición adecuada para el giro.
La pieza se sujetará con mordaza, para evitar las heridas en las manos.
Al terminar, dejar la máquina desconectada de la corriente y limpia.

Sierra circular:
El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes que faciliten la apertura del corte de la madera.
En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y proyección de la madera a la cara del operario.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente.
Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.
La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo.
Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializado y autorizado.
El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión.
La máquina deberá estar dotada de empujadores y guía.

Sierra circular de mano:
La sierra circular de mano permite realizar ajustes in situ de las piezas de madera, se deberán seguir las siguientes normas de seguridad:
Comprobar que el protector retráctil del disco está colocado y con la máquina parada, y desconectada de la corriente verificar que realiza la retracción correctamente, sin obstrucciones ni atascos.
Verificar que el disco está bien sujeto y en la posición adecuada.
Se realizarán los cortes sobres piezas de madera apoyadas y sujetas.
Antes de iniciar el corte revisar la pieza, eliminando los clavos, tornillos, alambres ó herrajes que puedan estorbar.
En la dirección de corte de la máquina no se encontrará ninguna persona.
No frenar el disco, dejar que se detenga por sí solo.
No soltar la máquina mientras el disco sigue girando.

Taladradora:
De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:
Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.
Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
Al terminar se dejará la máquina limpia y desconectada de la corriente.
Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.
El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.
Utilizar gafas anti impactos ó pantalla facial.
La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
En el caso de que el material a taladrar se desmenuzara en polvo finos utilizar mascarilla con filtro mecánico (puede utilizarse las mascarillas de celulosa desechables).
Para fijar la broca al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
No frenar el taladro con la mano.
No soltar la herramienta mientras la broca tenga movimiento.
No inclinar la broca en el taladro con objeto de agrandar el agujero, se debe emplear la broca apropiada a cada trabajo.
En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta esta estará apoyada y sujeta.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Al terminar el trabajo retirar la broca de la máquina.
Utilizar gafas anti-impacto o pantalla facial.
La ropa de trabajo no presentará partes sueltas o colgantes que pudieran engancharse en la broca.
Para fijar el plato flexible al portabrocas utilizar la llave específica para tal uso.
No frenar la rotación inercial de la herramienta con la mano.
No soltar la herramienta mientras esté en movimiento.
No inclinar el disco en exceso con objeto de aumentar el grado de abrasión, se debe emplear la recomendada por el fabricante para el abrasivo apropiado a cada trabajo.
En el caso de tener que trabajar sobre una pieza suelta, ésta estará apoyada y sujeta.
Al terminar el trabajo retirar el plato flexible de la máquina.

Máquinas eléctricas portátiles:
De forma genérica las medidas de seguridad a adoptar al utilizar las máquinas eléctricas portátiles son las siguientes:
Cuidar de que el cable de alimentación esté en buen estado, sin presentar abrasiones, aplastamientos, punzaduras, cortes ó cualquier otro defecto.
Conectar siempre la herramienta mediante clavija y enchufe adecuados a la potencia de la máquina.
Asegurarse de que el cable de tierra existe y tiene continuidad en la instalación si la máquina a emplear no es de doble aislamiento.
Al terminar se dejará la maquina limpia y desconectada de la corriente.

Cuando se empleen en emplazamientos muy conductores (lugares muy húmedos, dentro de grandes masas metálicas, etc.) se utilizarán herramientas alimentadas a 24 v. como máximo ó mediante transformadores separadores de circuitos.

El operario debe estar adiestrado en el uso, y conocer las presentes normas.

Compresor.
Antes de la puesta en marcha, revisar las mangueras, uniones y manómetros, sustituyéndose las que no estén en buen estado.

Con el calderín, ya despresurizado, se purgará periódicamente el agua de condensación que se acumula en el mismo.
Se extenderán las mangueras procurando no interferir en los pasos.

No se interrumpirá el suministro de aire doblando la manguera, deberán ponerse en el circuito de aire las llaves necesarias.
No se utilizará el aire a presión para la limpieza de personas o de vestimentas.

En el caso de producir ruido con niveles superiores a los que establece la ley (90 dB) utilizarán protectores auditivos todo el personal que tenga que permanecer en su proximidad. Al terminar el trabajo se recogerán las mangueras y se dejarán todos los circuitos sin presión.
En los lugares cerrados se conducirán los humos de escape al exterior ó se realizará ventilación forzada, o se dotará al tubo de escape de un filtro contra emanaciones de CO2.

6.5. Directrices generales para la prevención de riesgos dorsolumbares

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga.

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.
Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.
Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.
Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.
Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario.

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando es demasiado importante.
Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.
Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.
Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.
Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:
Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.
Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.
Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.
Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.
Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.
Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
Cuando la iluminación no sea adecuada.
Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:
Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

la columna vertebral.
Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo.

Constituyen factores individuales de riesgo:
La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
La existencia previa de patología dorsolumbar.

6.6. Mantenimiento preventivo

- Vías de circulación y zonas peligrosas:

a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionado y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno. b) Las dimensiones de las vieras destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad. Cuando se utilicen medios de transporte en las vieras de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto. Se señalizarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento. c) Las vías de circulación destinada a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras. d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

- Mantenimiento de la maquinaria y equipos:

Colocar la máquina en terreno llano.
Bloquear las ruedas o las cadenas.
Apoyar en el terreno el equipo articulado. Si por causa de fuerza mayor ha de mantenerse levantado, deberá inmovilizarse adecuadamente.
Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.
No permanecer entre las ruedas, sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.
No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.
No utilizar nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior del motor.
Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.
Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.
Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra:
Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.
No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

No fumar.
Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.
Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Dejar enfriar el motor antes de retirar el tapón del radiador.
Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.
Si se tiene que dejar elevado el brazo del equipo, se procederá a su inmovilización mediante tacos, cuñas o cualquier otro sistema eficaz, antes de empezar el trabajo.
Tomar las medidas de conducción forzada para realizar la evacuación de los gases del tubo de escape, directamente al exterior del local.
Cuando deba trabajarse sobre elementos móviles o articulados del motor (p.ej. tensión de las correas), éste estará parado.
Antes de arrancar el motor, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trapo o tapón encima del mismo.
Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con piso antideslizante.

- Mantenimiento de los neumáticos

Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.
No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.
Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda esté separada de la máquina.
Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral junto a la banda de rodadura, en previsión de proyección del aro por sobrepresión.
No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

En caso de transmisión hidráulica se revisarán frecuentemente los depósitos de aceite hidráulico y las válvulas indicadas por el fabricante. El aceite a emplear será el indicado por el fabricante.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos. Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo. Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I. Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello. El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas. Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales. Todos los equipos, de acuerdo con el

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores. Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos. El constructor, justificará que todas las maquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejar su utilización sea efectivo en todo momento. Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pulvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:
1) Estar bien proyectados y construidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.
4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario (mangos agrietados o astillados).

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA:

ALBAÑILERIA

Se asegurará que todos los elementos del encofrado están firmemente sujetos antes de abandonar el puesto de trabajo.

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Antes de la puesta en marcha se comprobará siempre el estado del disco de la sierra circular y el correcto emplazamiento y articulación de sus protectores y resguardos. Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

INSTALACIONES ELECTRICAS BAJA TENSION

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Medidas preventivas de esta fase de obra ya incluidas en el epígrafe de medidas preventivas generales.

6.7. Instalaciones generales de higiene en la obra

Servicios higiénicos: a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados. Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo. Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poner guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales. Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave. b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes. Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un núm. suficiente de retretes y de lavabos. d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento: a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso. b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores. c) Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo. d) Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento. Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos. e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

6.8. Vigilancia de la salud y primeros auxilios en la obra

VIGILANCIA DE LA SALUD

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo. Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador. El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador. No obstante, lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas. En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen. Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada. El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad para desarrollar deberá abarcar: Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud. Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos. La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínicolaboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos. El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud para poder identificar cualquier posible

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo. Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo. El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

6.9. Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos

Formación de los trabajadores:

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe. Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario. La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas, pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores. Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el

R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

7. LEGISLACIÓN AFECTADA

LEGISLACIÓN: LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (LEY 31/95 DE 8/11/95).

REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN (R.D. 39/97 DE 7/1/97).

ORDEN DE DESARROLLO DEL R.S.P. (27/6/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (R.D.485/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO (R.D. 486/97 DE 14/4/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN DE CARGAS QUE ENTRAÑEN RIESGOS, EN PARTICULAR DORSOLUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES (R.D. 487/97 DE 14/4/97).

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 664/97 DE 12/5/97).

EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS DURANTE EL TRABAJO (R.D. 665/97 DE 12/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (R.D. 773/97 DE 30/5/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO (R.D. 1215/97 DE 18/7/97).

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSRUCCIÓN (RD. 1627/97 de 24/10/97).

ORDENANZA LABORAL DE LA CONSTRUCCIÓN VIDRIO Y CERÁMICA (O.M. de 28/8/70).

ORDENANZA GENERAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO (O.M. DE 9/3/71) Exclusivamente su Capítulo VI, y art. 24 y 75 del Capítulo VII.

REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO (OM de 31/1/40) Exclusivamente su Capítulo VII.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (R.D. 2413 de 20/9/71).

O.M. 9/4/86 SOBRE RIESGOS DEL PLOMO.

R. MINISTERIO DE TRABAJO 11/3/77 SOBRE EL BENCENO.

O.M. 26/7/93 SOBRE EL AMIANTO.

R.D. 1316/89 SOBRE EL RUIDO.

R.D. 53/92 SOBRE RADIACIONES IONIZANTES.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

NORMATIVAS:

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN:

Norma NTE ISA/1973 Alcantarillado ISB/1973 Basuras ISH/1974 Humos y gases ISS/1974 Saneamiento Norma UNE 81 707 85 Escaleras portátiles de aluminio simples y de extensión. Norma UNE 81 002 85 Protectores auditivos. Tipos y definiciones.

Norma UNE 81 101 85 Equipos de protección de la visión. Terminología. Clasificación y uso.

Norma UNE 81 200 77 Equipos de protección personal de las vías respiratorias. Definición y clasificación.

Norma UNE 81 208 77 Filtros mecánicos. Clasificación. Características y requisitos.

Norma UNE 81 250 80 Guantes de protección. Definiciones y clasificación.

Norma UNE 81 304 83 Calzado de seguridad. Ensayos de resistencia a la perforación de la suela.

Norma UNE 81 353 80 Cinturones de seguridad. Clase A: Cinturón de sujeción. Características y ensayos.

Norma UNE 81 650 80 Redes de seguridad. Características y ensayos.

CONVENIOS:

CONVENIOS DE LA OIT RATIFICADOS POR ESPAÑA:
Convenio n° 62 de la OIT de 23/6/37 relativo a prescripciones de seguridad en la industria de la edificación. Ratificado por Instrumento de 12/6/58. (BOE de 20/8/59).

Convenio n° 167 de la OIT de 20/6/88 sobre seguridad y salud en la industria de la construcción.

Convenio n° 119 de la OIT de 25/6/63 sobre protección de maquinaria. Ratificado por Instrucción de 26/11/71.(BOE de 30/11/72).

Convenio n° 155 de la OIT de 22/6/81 sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente de trabajo. Ratificado por Instrumento publicado en el BOE de 11/11/85.

Convenio n° 127 de la OIT de 29/6/67 sobre peso máximo de carga transportada por un trabajador. (BOE de 15/10/70).

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

8. PLIEGOS DE CONDICIONES

El objeto de este Pliego de Condiciones es fijar condiciones generales y particulares por las que se desarrollarán los trabajos y se utilizarán las dotaciones de Seguridad y Salud. Estas condiciones se plantean agrupadas de acuerdo con su naturaleza, en:

CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA:

Introducción.
Libro de Incidencias.
Delegado de Prevención
Comité de Seguridad y Salud
Obligaciones de las partes:
Promotor.
Contratista.
Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.
Trabajadores.

CONDICIONES DE NATURALEZA TECNICA:

Materiales.
Condiciones de los medios de protección.
Protecciones personales y colectivas.
Servicio de Prevención.
Servicio médico.
Botiquín.
Servicio de Prevención.
Instalaciones de Higiene y bienestar.
Control de la efectividad de la Prevención.
Índices de control.
Partes de accidente y deficiencias

CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL:

Disposiciones legales.
Pólizas de Seguros.

CONDICIONES DE NATURALEZA ECONOMICA:

Normas de Certificación.

8.1. Pliego de condiciones de naturaleza facultativa

Introducción: El Contratista o constructor principal se someterá al criterio y juicio de la Dirección Facultativa o de la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras. El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras será el responsable del seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97, siendo su actuación independiente de la Dirección Facultativa propia de la obra, pudiendo recaer no obstante ambas funciones en un mismo Técnico. A dicho Técnico le corresponderá realizar la interpretación técnica y económica del Plan de Seguridad, así como establecer las medidas necesarias para su desarrollo, (las

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas). Cualquier alteración o modificación de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa o la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente. La Dirección Facultativa o el coordinador tantas veces citado, resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las mismas.

Libro de incidencias de acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 existirá en cada centro de trabajo, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro
de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Este libro será facilitado por:

-El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

-La oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa. A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas, Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materias de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del Plan de Seguridad. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y S.S. de la provincia en la que se ejecuta la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Delegado Prevención - Comité de Seguridad y Salud De acuerdo con la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, que entró en vigor el 11/02/96, Art. 35, dice que se designarán por y entre los representantes de los trabajadores, Delegados de Prevención cuyo número estará en relación directa con el de trabajadores ocupados simultáneamente en la obra y cuyas competencias y facultades serán las recogidas en el Art.36 de la mencionada Ley. Al contar la obra con un número de operarios, en punta de trabajo, superior a 50, es necesario constituir un Comité de Seguridad y Salud, Art. 38 de la Ley 31/95, que estará constituido de forma paritaria por igual número de Delegados de Prevención y Representantes de la Empresa, asistiendo con voz pero sin voto los Delegados Sindicales y Técnicos de Prevención. Las competencias y facultades del Comité serán las recogidas en el Art. 39 la mencionada Ley. El Comité se reunirá trimestralmente y siempre que solicite alguna de las representaciones en el mismo (Art. 38 de la citada Ley).
Obligaciones de las partes:

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Promotor:

El promotor abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa de Seguridad o del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad. Si se implantasen elementos de seguridad incluidos en el Presupuesto durante la realización de obra, estos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa o del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

Contratista:

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud coherente con los sistemas de ejecución que se van emplear. El Plan de Seguridad e Higiene ha de contar con aprobación de la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud y será previo al comienzo de la obra. El Plan de seguridad y salud de la obra se atendrá en lo posible al contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud. Los medios de protección personal, estarán homologados por el organismo competente. Caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad e Higiene, con el visto bueno de Dirección Facultativa o Coordinador de Seguridad y Salud. La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preceptivas del Estudio de Seguridad y Salud y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte, o de los posibles subcontratistas y empleados.

Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución:

La Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud considerarán el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra correspondiéndole el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias. Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad. La Contrata realizará una lista de personal, detallando los nombres de los trabajadores que perteneciendo a su plantilla van a desempeñar los trabajos contratados, indicando los números de afiliación a la Seguridad Social. Dicha lista debe ser acompañada con la fotocopia de la matriz individual del talonario de cotización al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social; o en su defecto fotocopia de la Inscripción en el libro de matrícula para el resto de las sociedades. Asimismo, se comunicarán, posteriormente, todas las altas y bajas que se produzcan de acuerdo con el procedimiento anteriormente indicado. También se presentarán fotocopia de los ejemplares oficiales de los impresos de liquidación TC1 y TC2 del Instituto Nacional de la Seguridad Social. Esta documentación se presentará mensualmente antes del día 10.

Trabajadores: De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

1º) Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

2º) Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular: a) Usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad. b) Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste. c) No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. d) Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores. e) Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo. f) Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3º) El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos y del personal estatutario al servicio de la: Administraciones Publicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA TECNICA:

Materiales. Se definen en este apartado las condiciones técnicas que han de cumplir los diversos materiales y medios auxiliares que deberán emplearse, de acuerdo con las prescripciones del presente Estudio de Seguridad en las tareas de Prevención durante la ejecución de la obra. Con carácter general todos los materiales y medios auxiliares cumplirán obligatoriamente las especificaciones contenidas en el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación que le sean aplicables con carácter específico, las protecciones personales y colectivas y las normas de higiene y bienestar, que regirán en la ejecución de la obra, serán las siguientes.

Condiciones de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tienen fijada una vida útil, desechándose a su término. Si se produjera un deterioro más rápido del previsto en principio en una determinada protección, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista. Toda protección que haya sufrido un deterioro, por la razón que fuere, será rechazada al momento y sustituida por una nueva. Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

Equipos de protección individual:

El equipo de protección individual, de acuerdo con el artículo 2 del R.D. 773/97 es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, excluyéndose expresamente la ropa de trabajo corriente que no esté específicamente destinada a proteger la salud o la integridad física del trabajador, así como los equipos de socorro y salvamento. Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que contarán con la Certificación "CE", R.D. 1407/1992, de 20 de Noviembre. Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Protecciones colectivas: En su conjunto son las más importantes y se emplean acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar. También en ellas podemos distinguir: Unas de aplicación general, es decir, que tienen o deben tener presencia durante toda obra (cimientos, señalización, instalación eléctrica, Extintores, etc.) y otras que se emplean sólo en determinados trabajos: andamios, barandillas, redes, vallas, etc.

Vallas de protección: Estarán construidas a base de tubos metálicos, teniendo como mínimo 90 cm. de altura. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Marquesinas de seguridad:
Tendrán el vuelo y la resistencia adecuados para soportar, el impacto de los materiales y su proyección hacia el exterior.

Mallas tupidas en andamios:
Tendrán la resistencia suficiente para resistir el esfuerzo del viento, impidiendo así mismo la proyección de partículas y materiales.

Barandillas: Las barandillas rodearán el perímetro de la planta desencofrada debiendo estar condenado el acceso a otras por, el interior de las escaleras. Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Escaleras de mano:
Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

Plataformas voladas.
Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas. Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes; Han de tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Redes:
Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Pórticos limitadores de gálibos:
El dintel estará debidamente señalizado de forma que llame la atención. Se colocarán carteles a ambos lados del pórtico anunciando dicha limitación de altura.

Señales:
Estarán de acuerdo con la normativa vigente. Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferencial será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA resistencia de las tomas de tierra no ser superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V.
Se medirá su resistencia de forma periódica.

Extintores:
Serán adecuado en agente extintor y tamaño al tipo incendio previsible y se revisarán seis meses come máximo.

Botiquín:
Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a los que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo, según se define en el Anexo VI del R.D. 486/97 de Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Se dispondrá además de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material se revisará periódicamente y se irá reponiendo en cuanto caduque o se utilice. Si se supera el número de 50 trabajadores se deberá disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras acciones sanitarias. Igualmente, en lugares de trabajo con más de 25 trabajadores si, por su peligrosidad, así lo estime la autoridad laboral.

Instalaciones de Higiene y Bienestar:

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes se dispondrán en los términos en que se expresa el Anexo V del mencionado R.D. 486/97.
Se dispondrá del personal necesario para la limpieza y conservación de estos locales con las condiciones higiénicas exigibles.

Control de la efectividad de la Prevención:

Se establecen a continuación unos criterios de control de la Seguridad y Salud al objeto de definir el grado de cumplimentación del Plan de Seguridad, así como la obtención de unos índices de control a efectos de dejar constancia de los resultados obtenidos por la aplicación del citado plan.

La Contrata podrá modificar criterios en el Plan Seguridad de acuerdo con sus propios medios, que como todo lo contenido en él deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa o de la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Cuadro de control:
Se redactará primeramente un cuadro esquemático de Control a efectos de seguimiento del Plan de Seguridad que deberá rellenarse periódicamente. Para cumplimentarlo deberá poner una "x" a la derecha de cada especificación cuando existan deficiencias en el concepto correspondiente haciendo un resumen final en que se indique el numero de deficiencias observadas sobre el número total de conceptos examinados.

Índices de Control:

En la obra se Elevarán obligatoriamente los índices siguientes:

1) Índice de Incidencia:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.
Cálculo del I.I. = (Nº de accidentes con baja/nº de horas trabajadas) x 100

2) Índice de frecuencia:

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.
Cálculo I.F. = (nº de accidentes con baja/nº de horas trabajadas) x 1.000.000

3) Índice de gravedad:

Definición : Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.
Cálculo I.G. = (nº jornadas perdidas/ nº de horas trabajadas) x 1000

4) Duración media de incapacidades:

Definición: Numero de jornadas perdidas por cada accidente con baja.
Calculo D.M.I. = Nº jornadas perdidas/ nº de accidentes con baja.

Partes de Accidentes y Deficiencias:

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de use normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimos los siguientes datos con una tabulación ordenada:

Partes de accidentes y deficiencias:
Contará, al menos, con los datos siguientes: Identificación de la obra. Día, mes y año en que se ha producido el accidente. Hora de producción de accidente. Nombre del accidentado.
Categoría personal y oficio del accidentado. Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente.
Causas del accidente.
Importancia aparente del accidente. Posible especificación sobre fallos humanos.
Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (Medico, practicante, socorrista, personal de obra) Lugar de traslado para hospitalización. Testigos del accidente (verificación nominal versiones de los mismos)

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:
-Explicaciones sobre cómo se hubiera podido evitar el accidente.
-Ordenes inmediatas para ejecutar.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Parte de deficiencias:
Que deberá contar con los datos siguientes: Identificación de la obra. Fecha en que se ha producido la observación. Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación. Informe sobre la deficiencia observada. Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

8.2. Pliego de condiciones de naturaleza legal

Disposiciones legales:

Independientemente de la Legislación que se referencia en otro apartado de este Estudio de Seguridad y Salud, habrá que estar a lo dispuesto en la legislación siguiente:

REGULACION DE LA JORNADA DE TRABAJO Y DESCANSOS.

R.D. 1561/1995 de 21 Septiembre y R.D. 2001/1983 de 28 Julio.

ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE NOTIFICACION DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

(O.M. 16 Diciembre 1987, B.O.E. 29 Diciembre 1987). Incendios NORMA BASICA EDIFICACION C.P.I-82. R.D. 1587/1982, 2' Junio. B.O.E. 21 Julio 1982 y B.O.E. 27 Septiembre 1982.

ORDENANZAS MUNICIPALES.

REGLAMENTO DE LINEAS AEREAS DE ALTA TENSION

R.D. 3151/1968, 28 Noviembre. B.O.E. 27 Diciembre 1968. Rectificado: 8 Marzo 1969.

REGLAMENTO ELECTROTECNICO PARA BAJA TENSION

R.D. 2413/1973, 20 Septiembre. B.O.E. 9 Octubre 1973. INSTRUCCIONES TECNICAS COMPLEMENTARIAS.

REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS. O.M. 23 Mayo 1977.

REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACION Y MANUTENCION DE LOS MISMOS.R.D. 2291/1985, 8 Noviembre. B.O.E. 11 Diciembre 1985

REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS R.D. 1495/1986. B.O.E. Julio 1986.

Protecciones Personales CERTIFICACION "CE" DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL PARA TRABAJADORES.

R.D. 1407/1992, B.O.E. 20 Noviembre 1992 (Directiva 89/686/CEE)

CONVENIOS COLECTIVOS DE LA CONSTRUCCION. Seguros Deberá contarse con Seguros de Responsabilidad Civil y de otros Riesgos que cubran tanto los daños causados a terceras personas por accidentes imputables a las mismas o a las personas de las que deben responder, como les daños propios de su actividad como Constructoras.

PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA ECONOMICA: Normas de certificación: Salvo pacto en contrario, una vez al mes, la constructora redactará la valoración de las partidas

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y de acuerdo con los precios contratados por el Promotor, siendo dicha valoración visada y aprobada por la Dirección Facultativa o la coordinación de Seguridad y

Salud en fase de ejecución de las obras, sin este requisito no podrá ser abonada por el Promotor. El abono de las certificaciones expuestas anteriormente se hará conforme se estipule en el contrato de obra. En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en principio, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose a su abono tal y como se indica en apartados. En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición al Promotor, por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa o la coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

Palma de Mallorca, **17 de mayo de 2022**



Cristóbal Ramis de Ayreflor Rigo
Ingeniero Técnico Naval
Nº Colegiado 1.511

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

ANEXO I

FICHAS DE SEGURIDAD

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Sector F	Instalación solar fotovoltaica conectada a la red
Subsector F1	Instalaciones eléctricas permanentes. Trabajos eléctricos. Trabajos con tensión. Instalación eléctrica.
Fase F1A	Ejecución
Fase F1B	Pruebas y/o puesta en marcha
Fase F1C	Mantenimiento

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Fase F1A Ejecución

Operaciones:

- F1A O1 Replanteo, marcado, emplazado y trazado de líneas en suelo, techos y paredes.
- F1A O2 Montaje en techos, paredes, patios y galerías de servicios.
- F1A O3 Montaje de los aparatos de eléctricos y electrónicos.
- F1A O4 Montaje de las conducciones de alimentación hasta el aparato principal.
- F1A O5 Instalación del aparato principal del sistema.
- F1A O6 Colocar soportes y/o armarios.
- F1A O7 Colocar los equipos en los soportes.

Equipo técnico:

1. Regla metálica.
2. Marcador líneas y niveles a más de 2 metros de altura.
3. Escaleras
4. Plataformas fijas o móviles de trabajo
5. Banco portátil con tornillo
6. Esmeriladores portátiles (radial).
7. Máquina fija de esmerilar.
8. Taladro portátil
9. Sierras circulares portátiles.
10. Soldadura eléctrica y autógena.
11. Grúas hidráulicas portátiles, polipastos y tractels.
12. Cuerdas y cables trabajo
13. Machos y terrajas para roscado de ojos y redondos.
14. Aparatos de medición y control.
15. Herramientas manuales.

Identificación de riesgos:

- ✓ F1A R1 Caída de personas a diferente nivel
- ✓ F1A R2 Caída de personas al mismo nivel

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- ✓ F1A R3 Caída de objetos
- ✓ F1A R4 Pisadas sobre objetos
- ✓ F1A R5 Golpes en la cabeza
- ✓ F1A R6 Golpes con elementos móviles de la máquina
- ✓ F1A R7 Daños en las manos
- ✓ F1A R8 Daños en los pies
- ✓ F1A R9 Sobreesfuerzos
- ✓ F1A R10 Proyección de fragmentos o partículas
- ✓ F1A R11 Atrapamientos por o entre objetos
- ✓ F1A R12 Quemaduras por contacto
- ✓ F1A R13 Quemaduras por descarga eléctrica
- ✓ F1A R14 Daños en los ojos
- ✓ F1A R15 Ambiente pulverulento
- ✓ F1A R16 Incendios
- ✓ F1A R17 Ruido

Riesgos específicos: No hay.

Prevención (P):

F1A	R1	P1	Plataformas de 60 cm. de anchura en andamios a más de 2 metros de altura, con barandilla de 90 cm., barra intermedia y rodapié de 15 cm.
F1A	R1	P2	Los boquetes de las puertas, hasta la colocación de las mismas, se protegerán mediante barandillas y rodapiés bien sujetos.
F1A	R2	P	Zonas de trabajo bien iluminadas.
F1A	R4	P	Zonas de trabajo libres de objetos que puedan estorbar.
F1A	R5	P	Señalizar las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas.
F1A	R6	P1	Se planificaran los trabajos para evitar interferencias con otros trabajadores.
F1A	R6	P2	Señalizar las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas.
F1A	R11	P1	Señalizar las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

F1A R11 P2 Las operaciones de carga y descarga de los materiales y equipos en las distintas plantas del edificio se harán bajo la supervisión de un empleado de manutención.

F1A R13 P1 Máquinas eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento.

F1A R13 P2 Herramientas portátiles con doble aislamiento.

F1A R13 P3 Esterillas aislantes de electricidad.

F1A R13 P4 Las máquinas eléctricas portátiles cumplirán las reglamentaciones de seguridad de las máquinas.

F1A R16 P Antes de iniciar la excavación de las zanjas debe consultarse la existencia de líneas de otros suministros.

Protección colectiva (PC:)

F1A PC1 Señalización zona de trabajo.

F1A PC2 No amontonar materiales en zonas de tránsito dejando libres los viales.

Protección individual (PI:)

- F1A R1 PI Cinturón de seguridad.
- F1A R2 PI Calzado anti-deslizante
- F1A R3 PI Casco de seguridad
- F1A R5 PI Casco de seguridad.
- F1A R7 PI Guantes de cuero.
- F1A R8 PI Calzado de seguridad.
- F1A R9 PI Faja lumbar.
- F1A R10 PI Gafas o pantallas.
- F1A R12 PI Guantes de cuero.
- F1A R14 PI Gafas o pantallas.
- F1A R15 PI Máscara buco nasal.
- F1A R17 PI Orejeras o tapones para los oídos.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Fase F1B Pruebas y/o puesta en marcha

Operaciones:

F1B	O1	Manipulación de elementos de acumulación de energía, baterías, alternadores, etc.
F1B	O2	Conexión red eléctrica.
F1B	O3	Pruebas de equipos y de su instalación.
F1B	O4	Pruebas de producción

Equipo técnico:

1. Herramientas manuales.

2. Escaleras de mano de tijera.

Identificación de riesgos:

- ✓ F1B R1 Caída de personas a diferente nivel.
- ✓ F1B R2 Caída de personas al mismo nivel.
- ✓ F1B R3 Golpes en la cabeza.
- ✓ F1B R4 Golpes en el cuerpo.
- ✓ F1B R5 Proyección de fragmentos o partículas.
- ✓ F1B R6 Quemaduras por descarga eléctrica.
- ✓ F1B R7 Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas.

Riesgos específicos: No hay.

Prevención (P):

F1 B R2 P1 Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

F1 B R2 P2 Zonas de trabajo bien iluminadas.

F1 B R4 P1 Se procurará evitar interferencias con otros trabajadores.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

F1 B R4 P2 Señalizar las zonas de alcance de las partes móviles de las maquinas.

F1 B R6 P1 Máquinas eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento.

F1 B R6 P2 Pértigas aislantes.

F1 B R6 P3 Herramientas portátiles con doble aislamiento.

F1 B R6 P4 Esterillas aislantes de la electricidad.

Protección colectiva (PC): F1 B PC Señalización zona de trabajo.

Protección individual (PI):

- F1 B R1 PI Cinturón de seguridad.
- F1 B R3 PI Casco de seguridad.
- F1 B R5 PI Gafas o pantallas.
- F1 B R6 PI1 Equipo aislante eléctrico.
- F1 B R6 Pl2 Botas con suela de goma.
- F1 B R7 PI Guantes anticorrosivos.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Fase F1C Mantenimiento

Operaciones:

- F1C O1 Comprobar todos los puntos de una lista elaborada previamente.
- F1C O2 Limpieza, reglaje y engrasado de componentes.
- F1C O3 Sustitución de pilotos y/o fusibles defectuosos.

Equipo técnico:

1. Aparatos de medición y control.
2. Aire a presión de limpieza de la red de la industria o de una botella portátil.
3. Herramientas manuales.
4. Escalera de mano de tijera.

Identificación de riesgos:

- ✓ F1C R1 Caída de personas a diferente nivel.
- ✓ F1C R2 Caída de personas al mismo nivel.
- ✓ F1C R3 Caída de objetos.
- ✓ F1C R4 Pisadas sobre objetos.
- ✓ F1C R5 Golpes en la cabeza.
- ✓ F1C R6 Golpes con elementos móviles de la máquina.
- ✓ F1C R7 Golpes en el cuerpo.
- ✓ F1C R8 Proyección de fragmentos o partículas.
- ✓ F1C R9 Exposición a temperaturas extremas.
- ✓ F1C R10 Quemaduras por descarga eléctrica.
- ✓ F1C R11 Ambiente pulverulento.
- ✓ F1C R12 Ruido.
- ✓ F1C R13 Daños en los pies.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- ✓ F1C R14 Daños en las manos.

Riesgos específicos: No hay.

Prevención (P:

F1C R1 P1 Plataformas de 60 cm. de anchura en andamios a más de 2 metros de altura, con barandilla de 90 cm., barra intermedia y rodapié de 15 cm.

F1C R1 P2 Los boquetes de las puertas, hasta la colocación de las mismas, se protegerán mediante barandillas y rodapiés bien sujetos.

F1C R2 P Zonas de trabajo bien iluminadas.

F1C P Zonas de trabajo libre de objetos que puedan estorbar

F1C R6 P Señalizar las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas.

F1C R7 P1 Se procurará evitar interferencias con otros trabajadores.

F1C R7 P2 Señalizar las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas.

F1C R10 P1 Herramientas portátiles con doble aislamiento.

F1C R10 P2 Esterillas aislantes de la electricidad.

F1C R10 P3 Es necesario disponer de interruptores en el enchufe de las máquinas eléctricas portátiles.

Protección colectiva (PC):

F1C PC1 Señalización zona de trabajo.

F1C PC2 No amontonar materiales en zonas de tránsito dejando libres los viales.

Protección individual (PI):

- F1C R1 PI Cinturón de seguridad.
- F1C R3 PI Casco de seguridad.
- F1C R5 PI Casco de seguridad.
- F1C R8 PI Gafas o pantallas.
- F1C R9 PI Traje de protección total.
- F1C R11 PI Máscara buco nasal.
- F1C R12 PI Orejeras o tapones para los oídos.
- F1C R13 PI Calzado de seguridad.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- F1C R14 PI Guantes de cuero.

Sector F	**Instalación solar fotovoltaica conectada a la red**
Subsector F5	**Obra Civil**
Fase F5A	**Apertura de pozos y zanjas, y colocación de conducciones**
Fase F5B	**Armado, hormigonado y cubrimiento de conducciones**

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Fase F5A Apertura de pozos y zanjas, y colocación de conducciones

Operaciones:

- F5A O1 Replanteo, marcado, emplazado y trazado de líneas en suelos, techos y paredes.
- F5A O2 Recepción y recuento de material.
- F5A O3 Excavación de pozos y zanjas
- F5A O4 Montaje de las conducciones de alimentación hasta la caseta de los equipos principales.

Equipo técnico:

1. Regla metálica.
2. Marcador líneas y niveles a más de 2 metros de altura.
3. Escaleras.
4. Plataformas fijas o móviles de trabajo.
5. Banco portátil con tornillo.
6. Herramientas manuales.
7. Esmeriladores portátiles (radial).
8. Máquina fija de esmerilar.
9. Sierras circulares portátiles.
10. Collarines de unión de grupos de cables -Señalización de cables.
11. Machos y terrajas para el roscado de ojos y redondos.
12. Escalera de mano de tijera.
13. Herramientas manuales.

Identificación de riesgos:

- ✓ F5 R1 Caída de personas a diferente nivel.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- ✓ F5A R2 Caída de personas al mismo nivel.
- ✓ F5A R3 Caída de objetos.
- ✓ F5A R4 Pisadas sobre objetos.
- ✓ F5A R5. Golpes en la cabeza
- ✓ F5A R6 Golpes con elementos móviles de la máquina.
- ✓ F5A R7 Golpes en el cuerpo.
- ✓ F5A R8 Daños en las manos.
- ✓ F5A R9 Daños en los pies.
- ✓ F5A R10 Sobreesfuerzos.
- ✓ F5A R11 Proyección de fragmentos o partículas.
- ✓ F5A R12 Atrapamientos por o entre objetos.
- ✓ F5A R13 Quemaduras por contacto.
- ✓ F5A R14 Quemaduras por descarga eléctrica.
- ✓ F5A R15 Ambiente polvoriento.

Riesgos específicos: No hay.

Prevención (P):

F5A	R1	P	Plataformas de 60 cm de anchura en andamios a más de 2 metros de altura, con barandilla de 90 cm., barra intermedia y rodapié de 15 cm.
F5A	R2	P1	Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
F5A	R2	P2	Zonas de trabajo bien iluminadas.
F5A	R6	P	Señalizar las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas.
F5A	R7	P	Se procurará evitar interferencias con otros trabajadores.
F5A	R12	P1	Señalizar las zonas de alcance de las partes móviles de las máquinas.
F5A	R12	P2	Las operaciones de carga y descarga de los materiales y equipos en las distintas plantas del edificio se harán bajo la supervisión de un empleado de manutención.
F5A	R14	P	Máquinas eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

F5A	R14	P2	Banquetas.
F5A	R14	P3	Herramientas portátiles con doble aislamiento.
F5A	R14	P4	Esterillas aislantes de la electricidad.
F5A	R14	P5	Es necesario disponer de interruptores en el enchufe de las máquinas eléctricas portátiles.

Protección colectiva (PC):

F5A	PC	Señalización zona de trabajo.

Protección individual (PI):

- F5A R1 PI Cinturón de seguridad
- F5A R3 PI Casco de seguridad.
- F5A R4 PI Calzado de seguridad.
- F5A R5 PI Casco de seguridad.
- F5A R8 PI Guantes de cuero.
- F5A R9 PI Calzado de seguridad.
- F5A R10 PI Faja lumbar.
- F5A R11 PI Gafas o pantallas.
- F5A R13 PI Guantes de cuero.
- F5A R14 PI Equipo aislante eléctrico.
- F5A R15 PI Máscara buco nasal.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Fase F5B Armado, hormigonado y cubrimiento de conducciones

Operaciones:

- F5B O1 Armado de los pozos de las bases de los seguidores
- F5B O2 Hormigonado de los pozos
- F5B O3 Instalación de la caseta de los equipos principales.
- F5B O4 Colocar soportes y/o armarios.
- F5B O5 Colocar los equipos en los soportes.
- F5B O6 Cubrir zanjas

Equipo técnico

1. Herramientas manuales.

Identificación de riesgos:

- ✓ F5B R1 Caída de personas al mismo nivel.
- ✓ F5B R2 Caída de objetos.
- ✓ F5B R3 Golpes en la cabeza.
- ✓ F5B R4 Golpes en el cuerpo.
- ✓ F5B R5 Daños en las manos.
- ✓ F5B R6 Proyección de fragmentos o partículas.
- ✓ F5B R7 Quemaduras por contacto.
- ✓ F5B R8 Quemaduras por descarga eléctrica.

Riesgos específicos:

No hay.

Prevención (P):

F5B R1 P1 Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

F5B R1 P2 Zonas de trabajo bien iluminadas.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

F5B R4 P Se procurará evitar interferencias con otros trabajadores.

F5B R8 P1 Máquinas eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento.

F5B R8 P2 Herramientas portátiles con doble aislamiento.

F5B R8 P3 Esterillas aislantes de la electricidad.

Protección colectiva (PC):

F5B PC Señalización zona de trabajo.

Protección individual (PI):

- F5B R2 PI Casco de seguridad.
- F5B R3 PI Casco de seguridad.
- F5B R5 PI Guantes de cuero.
- F5B R6 PI Gafas o pantallas.
- F5B R7 PI Guantes de cuero.
- F5B R8 PI1 Calzado aislante.
- F5B R8 PI2 Guantes aislantes.

Sector F	**Instalación solar fotovoltaica conectada a la red**
Subsector F6	**Estructura de soporte de equipos de seguimiento solar**
Fase F6A	**Ejecución**
Fase F6A1	**Ejecución de montaje de elementos estructurales**
Fase F6A2	**Ejecución de montaje de elementos de captación solar**

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Fase F6A EJECUCION

Subfase F6A1 Ejecución de vías de evacuación

Operaciones:

- F6A1 O1 Instalación mástiles de seguidores.
- F6A1 O2 Instalación estructura principal de seguidores solares.
- F6A1 O3 Instalación estructura secundaria de aluminio
- F6A1 O4 Instalación de paneles solares sobre estructura

Equipo técnico:

1. Escaleras.
2. Andamios y plataformas fijas o móviles de trabajo.
3. Martillos neumáticos.
4. Sierras circulares.
5. Soldadura autógena y eléctrica.
6. Machos y terrajas para el roscado de ojos y redondos.
7. Perforadoras y taladros.
8. Herramientas manuales.
9. Grúa

Identificación de riesgos:

- ✓ F6A1 R1 Caída de personas a diferente nivel.
- ✓ F6A1 R2 Caída de personas al mismo nivel.
- ✓ F6A1 R3 Pisadas sobre objetos.
- ✓ F6A1 R4 Golpes en la cabeza.
- ✓ F6A1 R5 Golpes en el cuerpo.
- ✓ F6A1 R6 Daños en las manos.
- ✓ F6A1 R7 Daños en los pies.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- ✓ F6A1 R8 Proyección de fragmentos o partículas.
- ✓ F6A1 R9 Quemaduras por contacto.
- ✓ F6A1 R10 Quemaduras por descarga eléctrica.
- ✓ F6A1 R11 Riesgo propio de las operaciones de soldadura.
- ✓ F6A1 R12 Ambiente pulverulento.
- ✓ F6A1 R13 Ruido.

Riesgos específicos:

No hay.

Prevención (P):

F6A1 R2	P1	Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
F6A1 R2	P2	Zonas de trabajo bien iluminadas.
F6A1 R5	P	Se procurará evitar interferencias con otros trabajadores.
F6A1 R10	P1	Herramientas portátiles con doble aislamiento.
F6A1 R10	P2	Es necesario disponer de interruptores en el enchufe de las máquinas eléctricas portátiles.

Protección colectiva (PC):

F6A1 PC Señalización zona de trabajo.

Protección individual (PI):

- F6A1 R1 PI Cinturón de seguridad.
- F6A1 R3 PI Calzado de seguridad.
- F6A1 R4 PI Casco de seguridad.
- F6A1 R6 PI Guantes de cuero.
- F6A1 R7 PI Calzado de seguridad.
- F6A1 R8 PI Gafas o pantallas.
- F6A1 R9 PI Guantes de cuero.
- F6A1 R10 PI Equipo aislante eléctrico.
- F6A1 R11 PI Gafas o pantallas.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- F6A1 R12 PI Máscara buco nasal.
- F6A1 R13 PI Orejeras o tapones para los oídos.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Fase F6A EJECUCION

Subfase F6A2 Ejecución de protección de elementos estructurales

Operaciones:

- F6A2 O1 Instalación de paneles solares sobre estructura
- F6A2 O2 Montaje de las cajas de conexión
- F6A2 O3 Montaje de equipos de control

Equipo técnico:

1. Escaleras.
2. Andamios y plataformas fijas o móviles de trabajo.
3. Aparatos de proyección de materiales ignífugos sobre elementos estructurales.
4. Pistolas de pintar.
5. Compresores.
6. Cárceles.
7. Herramientas manuales.
8. Elevador

Identificación de riesgos:

- ✓ F6A2 R Caída de personas a diferente nivel.
- ✓ F6A2 R Caída de personas al mismo nivel.
- ✓ F6A2 R Caída de objetos.
- ✓ F6A2 R Pisadas sobre objetos.
- ✓ F6A2 R Golpes en la cabeza.
- ✓ F6A2 R Golpes en el cuerpo.
- ✓ F6A2 R Daños en las manos.
- ✓ F6A2 R Daños en los pies.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- ✓ F6A2 R Proyección de fragmentos o partículas.
- ✓ F6A2 R Quemaduras por contacto.
- ✓ F6A2 R Riesgo propio de las operaciones de soldadura.
- ✓ F6A2 R Ambiente pulverulento.
- ✓ F6A2 R Ruido.
- ✓ F6A2 R Contactos con sustancias de irritación cutánea.

Riesgos específicos:

No hay

Prevención (P):

F6A2 R1 P Plataformas de 60 cm. de anchura en andamios a más de 2 metros de altura, con barandilla de 90 cm., barra intermedia y rodapié de 15 cm.

F6A2 R2 P1 Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

F6A2 R2 P2 Zonas de trabajo bien iluminadas.

F6A2 R6 P Se procurará evitar interferencias con otros trabajadores.

Protección colectiva (PC):

F6A2 PC Señalización zona de trabajo.

Protección individual (PI):

- F6A2 R1 PI Cinturón de seguridad.
- F6A2 R3 PI Casco de seguridad.
- F6A2 R4 PI Calzado de seguridad.
- F6A2 R5 PI Casco de seguridad.
- F6A2 R7 PI Guantes de cuero.
- F6A2 R8 PI Calzado de seguridad.
- F6A2 R9 PI Gafas o pantallas.
- F6A2 R10 PI Guantes de cuero.
- F6A2 R11 PI Gafas o pantallas.
- F6A2 R12 PI Máscara buco nasal.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

- F6A2 R13 PI Orejeras o tapones para los oídos.
- F6A2 R14 PI1 Gafas de protección mecánica o máscara de protección facial.
- F6A2 R14 PI2 Máscara buco nasal.
- F6A2 R14 PI3 Guantes anticorrosivos.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

DOCUMENTO Nº6:
ESTADO DE MEDICIONES

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Presupuesto parcial nº 1 OBRA CIVIL

Nº	Ud	Descripción	Medición

1.1.- VALLADO Y CERRAMIENTO

1.1.1 **M** **Vallado de parcela formado por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado, de 48 mm de diámetro y 1 m de altura.**

Formación de vallado de parcela mediante malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado y postes de acero galvanizado de 48 mm de diámetro y 1 m de altura. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos, relleno de hormigón para recibido de los postes, colocación de la malla y accesorios de montaje y tesado del conjunto.

Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Marcado de la situación de los postes y tornapuntas. Apertura de huecos para colocación de los postes. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Aplomado y alineación de los postes y tornapuntas. Colocación de accesorios. Colocación de la malla y atirantado del conjunto.

Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto, deduciendo los huecos de longitud mayor de 1 m.

Total m .....: 1.382,23

1.1.2 **Ud** **Puerta cancela constituida por cercos y bastidor de tubo de acero galvanizado y por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, fijada a los cercos, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica.**

Suministro y colocación de puerta cancela constituida por cercos de tubo de acero galvanizado de 2000x20x1,5 mm y 30x15x1,5 mm, bastidor de tubo de acero galvanizado de 40x40x1,5 mm con pletina de 40x4 mm y por malla de simple torsión, de 10 mm de paso de malla y 1,1 mm de diámetro, acabado galvanizado, fijada a los cercos y atirantada, para acceso peatonal en vallado de parcela de malla metálica. Incluso p/p de replanteo, apertura de huecos en el terreno, relleno de hormigón HM-20/B/20/I para recibido de los postes, colocación y aplomado de la puerta sobre los postes, elementos de anclaje, herrajes de seguridad y cierre y accesorios de fijación y montaje. Totalmente montada.

Incluye: Replanteo de alineaciones y niveles. Apertura de huecos en el terreno. Colocación de los postes. Vertido del hormigón. Montaje de la puerta. Fijación del bastidor sobre los postes. Colocación de los herrajes de cierre. Ajuste final de la hoja.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 8,00

1.2.- PREPARACIÓN DEL TERRENO

1.2.1 **M²** **Desbroce y limpieza del terreno, profundidad media de 25 cm, medios mecánicos.**

Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la instalación fotovoltaica: árboles, plantas, tocones, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como media 25 cm. Incluso transporte de la maquinaria, carga a camión transporte a vertedero autorizado y pago del canon correspondiente.

La superficie total a desbrozar es de 2,678,716.57 m², aunque se ha considerado el 30% (803,615 m²).

Ejecución: NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones.

Condiciones previas del soporte: Antes de iniciarse las actividades correspondientes al proceso de ejecución, se realizarán las siguientes comprobaciones: Estudio de la posible existencia de servidumbres, elementos enterrados, redes de servicio o cualquier tipo de instalaciones que puedan resultar afectadas por las obras a iniciar.

Total m² .....: 32.164,00

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES DE CAMPO FOTOVOLTAICO

Nº	Ud	Descripción	Medición

2.1.- CANALIZACIONES ELÉCTRICAS

2.1.1.- ZANJAS

2.1.1.1 **M³** **Excavación en zanjas para instalaciones en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, retirada de los materiales excavados y carga a camión.**

Excavación de tierras a cielo abierto para formación de zanjas para instalaciones hasta una profundidad de 2 m, en suelo de arcilla semidura, con medios mecánicos, hasta alcanzar la cota de profundidad indicada en el Proyecto. Incluso transporte de la maquinaria, refinado de paramentos y fondo de excavación, extracción de tierras fuera de la excavación, retirada de los materiales excavados y carga a camión.

Incluye: Replanteo general y fijación de los puntos y niveles de referencia. Colocación de las camillas en las esquinas y extremos de las alineaciones. Excavación en sucesivas franjas horizontales y extracción de tierras. Refinado de fondos con extracción de las tierras. Carga a camión de las tierras excavadas.

Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el volumen teórico ejecutado según especificaciones de Proyecto, sin incluir los incrementos por excesos de excavación no autorizados, ni el relleno necesario para reconstruir la sección teórica por defectos imputables al Contratista. Se medirá la excavación una vez realizada y antes de que sobre ella se efectúe ningún tipo de relleno. Si el Contratista cerrase la excavación antes de conformada la medición, se entenderá que se aviene a lo que unilateralmente determine el director de la ejecución de la obra.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1.500	1,00	0,80	1,60	1.920,00	
				1.920,00	*1.920,00*
				Total m³ .....:	**1.920,00**

2.1.2.- ARQUETAS

2.1.2.1 **Ud** **Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 60x60x60 cm de medidas interiores, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 69,5x68,5 cm, previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.**

Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 60x60x60 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 69,5x68,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.

Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 45,00

2.1.2.2 **Ud** **Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 120x60x110 cm de medidas interiores, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 120x60 cm, previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.**

Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 120x60x110 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 120x60 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.

Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.

Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 20,00

2.1.3.- TUBOS

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES DE CAMPO FOTOVOLTAICO

Nº	Ud	Descripción	Medición
2.1.3.1	M	**Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.** Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 63 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
		Total m .....:	**1.200,00**
2.1.3.2	M	**Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.** Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 160 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
		Total m .....:	**3.200,00**
		2.2.- PLACAS FOTOVOLTAICAS Y ESTRUCTURAS DE SOPORTE	
2.2.1	Ud	**Módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, para instalación en estructura, modelo HiKu7 Mono PERC, potencia máxima (Wp) 650 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,9 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 17,16 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 18,39 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,0 V, eficiencia 21,1%.** Suministro e instalación de módulo solar fotovoltaico de células de silicio monocristalino, para instalación en estructura, modelo HiKu7 Mono PERC, potencia máxima (Wp) 650 W, tensión a máxima potencia (Vmp) 37,9 V, intensidad a máxima potencia (Imp) 17,16 A, intensidad de cortocircuito (Isc) 18,39 A, tensión en circuito abierto (Voc) 45,0 V, eficiencia 21,1%, 132 células, cristal exterior templado de 5 mm de espesor, capa adhesiva doble de PVB, cristal posterior templado de 5 mm de espesor, temperatura de trabajo -40°C hasta 85°C, coeficiente de transferencia de calor 4,5 W/m²K, reducción de ruido 15 dB, transmitancia térmica 25%, transparencia 32%, con conectores Tonglin TL-Cable01S-F (4 mm²) (1500V)dimensiones 2384x13031x35 mm, resistencia a la carga del viento 287 kg/m², peso 34,4 kg, cristal transparente, con caja de conexiones, montaje con ganchos. Incluso accesorios de montaje y material de conexionado eléctrico. Totalmente montado, conexionado y probado. Incluye: Colocación y fijación del módulo. Conexionado con la red eléctrica.	
		Total Ud .....:	**4.536,00**
2.2.2	Ud	**Estructura metálica de acero galvanizado y aluminio con barreras galvánicas entre materiales diferentes, con una distancia entre postes de 3 metros con longitud de hileras ajustables. Inclinación de módulos de 16º. Marca Habdank o similar. Totalmente montado** Suministro e instalación de estructura metálica de acero galvanizado y aluminio con barreras galvánicas entre materiales diferentes, con una distancia entre postes de 3 metros con longitud de hileras ajustables. Inclinación de módulos de 16º. Marca Habdank o similar. Totalmente montado y listo para la colocación de los paneles fotovoltaicos.	
		Total Ud .....:	**185,00**
2.2.3	Ud.	**Tornillo mecascrew polar para estructura de string** Suministro e instalación de tornillo mecascrew polar. Totalmente montado en instalado	

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total Ud. .....:	**120,00**

2.3.- CABLEADO

2.3.1 **M** **Cable eléctrico unipolar, Topsolar PV Dual, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo H1Z2Z2-K, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro.**

Suministro e instalación de cable eléctrico unipolar, Topsolar PV Dual, resistente a la intemperie, para instalaciones fotovoltaicas, con certificación TÜV, garantizado por 30 años, tipo H1Z2Z2-K, tensión nominal 0,6/1 kV, tensión máxima en corriente continua 1,8 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre recocido, flexible (clase 5), de 1x4 mm² de sección, aislamiento de elastómero reticulado, de tipo EI6/EI8, cubierta de elastómero reticulado, de tipo EM5/EM8, aislamiento clase II, de color negro, y con las siguientes características: no propagación de la llama, baja emisión de humos opacos, reducida emisión de gases tóxicos, libre de halógenos, nula emisión de gases corrosivos, resistencia a la absorción de agua, resistencia al frío, resistencia a los rayos ultravioleta, resistencia a los agentes químicos, resistencia a las grasas y aceites, resistencia a los golpes y resistencia a la abrasión. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

		Total m .....:	**7.500,00**

2.3.2 **M** **Cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1).**

Suministro e instalación de cable unipolar XZ1 (S), siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de aluminio clase 2 de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (X) y cubierta de compuesto termoplástico a base de poliolefina libre de halógenos (Z1). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

		Total m .....:	**1.500,00**

2.3.3 **M** **Cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V).**

Suministro e instalación de cable unipolar RV-K, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, reacción al fuego clase Eca, con conductor de cobre clase 5 (-K) de 150 mm² de sección, con aislamiento de polietileno reticulado (R) y cubierta de PVC (V). Incluso p/p de accesorios y elementos de sujeción. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Tendido del cable. Conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

		Total m .....:	**300,00**

2.4.- CAJAS DE CONEXIONES

2.4.1 **Ud** **Caja de conexiones de CC con monitorización hasta 16 Strings. SMA STRING-MONITOR SSM-U**

Caja de conexiones de CC SMA STRING-COMBINER SMA STRING-MONITOR SSM-U con entradas protegidas para la conexión de hasta 24 strings, incluye fusibles, dispositivo separador, interruptor seccionador de corte en carga ruptura brusca para corriente directa de 160 A, para tensión de 1500V y descargador de sobretensión, introducción por uniones roscadas, conexión en borne. Combiner-box con monitorización de 16 Strings o similar en armario doble aislamiento Polyester IP66 s/ EN 60529 de 700x5500x270 color RAL7035

		Total Ud .....:	**21,00**

2.5.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN E INVERSORES

2.5.1.- OBRA CIVIL

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Presupuesto parcial nº 2 INSTALACIONES DE CAMPO FOTOVOLTAICO

Nº	Ud	Descripción	Medición

2.5.1.1 **M²** **Solera de hormigón armado para power station de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con juntas de retracción.**

Solera de hormigón armado para power station de 20 cm de espesor, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con bomba, extendido y vibrado manual, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 sobre separadores homologados, con juntas de retracción.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Campo Tipo1	3	7,00	3,00		63,00	
					63,00	*63,00*
					Total m² .....:	**63,00**

2.5.2.- CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

2.5.2.1 **Ud.** **Centro de Maniobra y Medida**

Sueministro e instalacion de Edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-4 1T, incluyendo puerta peatonal, puerta de transformador, rejillas de ventilación natural para un transformador, depósito de recogida de aceite, red de tierras interior, alumbrado interior y defensa de transformador; Edificio de dimensiones exteriores: 4.460 mm. de longitud, 2.380 mm. de fondo, 3.045 mm. de altura total y 2.585 mm. de altura vista.
Celda modular de línea CGMCOSMOS-L, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye indicador presencia tensión. Incluye enclavamiento mecánico por llave.
Celda modular de protección con ruptofusible CGMCOSMOS-P, corte y aislamiento integral en SF6, interruptor-seccionador de tres posiciones (cat. E3 s/IEC 62271-103), conexión-seccionamiento-doble puesta a tierra. Vn=24kV, In=400A / Icc=16kA. Con mando manual (Clase M1, 1000 maniobras). Incluye: Relé de protección de sobrecargas comunicable ekorRPT, indicador presencia tensión, sensores de intensidad.
Fusibles MT limitadores de corriente 24 kV, según IEC 60282-1
Puente MT con cables RHZ1 12/20 kV de 95 mm2 en Al, con bornas K152 SR/terminaciones AFN incluidas en ambos extremos.
Transformador trifásico de 1000 kVA de potencia, 50 Hz, aislamiento 24 kV, de relación de transformación 15,4 / 0,800 kV, de aceite mineral , cuba de aletas, llenado integral, pasatapas MT enchufables, relé DGPT2, pantalla electrostática. Perdidas Ao-10% Ak, según normas ECODISEÑO TIER 2.
Puente de cables B.T. para interconexión entre transformador y CBT.
Cuadro BT en envolvente metálica de 4+4 huecos con acometida inferior a 8 bases portafusibles verticales BTVC-DT (desconexión tripolar) de tamaño NH-1 para fusibles de 800V (hasta 160A) y salida a transformador mediante Interruptor Automático de 800 A marca TERASAKI modelo MCCB VS800PE 3P FC 800A 800Vac
Se incluye pletina de tierra adicional y bornero protegido por base portafusibles y fusibles para alimentación trafo SSAA.
Fusible NH-01 160 A gG 800 V
Transformador servicios auxiliares 800/400 V, 40KVA, montado y conexionado.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Se incluirá todo material auxiliar, mano de obra, maquinaria y herramienta necesaria para el correcto montaje.

Total Ud. .....: 3,00

2.5.3.- INVERSORES

2.5.3.1 **Ud** **Inversor central trifásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 185 kW, voltaje de entrada máximo 1500 Vcc, potencia nominal de salida 175 kW, potencia máxima de salida 185 kW, eficiencia máxima 98,69%, rango de voltaje de entrada de 500 a 1500 Vcc, dimensiones 1035x700x365 mm, con inversor compacto. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Marca Huawei modelo SUN2000-185KTL-H1**

Suministro e instalación de Inversor central trifásico para conexión a red, potencia máxima de entrada 185 kW, voltaje de entrada máximo 1500 Vcc, potencia nominal de salida 175 kW, potencia máxima de salida 185 kW, eficiencia máxima 98,69%, rango de voltaje de entrada de 500 a 1500 Vcc, dimensiones 1035x700x365 mm, con inversor compacto. Incluso accesorios necesarios para su correcta instalación. Marca Huawei modelo SUN2000-185KTL-H1
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Se incluirá todo material auxiliar, mano de obra, maquinaria y herramienta necesaria para el correcto montaje.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total Ud .....:	**15,00**

2.6.- INTERCONEXIÓN - CENTRO DE MANIOBRA Y MEDIDA

2.6.1 Ud. Centro de Maniobra y Medida

Sueministro e instalacion de Edificio prefabricado de hormigón tipo PFU-5 ST fotovoltaico, suelo enterizo, incluyendo puerta peatonal, rejillas de ventilación natural , red de tierras interior y alumbrado interior; Edificio de dimensiones exteriores 6.080 mm. de longitud, 2.380 mm. de fondo, 3045 mm. de altura total y 2.585 de altura vista. Incluye cableados de maniobra a las celdas de distribución, montaje de ekorUCT, cableado a celda de protección frontera, alimentación a ekorUCB y resistencia de caldeo. Incluidas las 8 céldas modulares de línea CGMCOSMOS, armario cargador de baterías tipo ekorUCB y armario de Telecontrol.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Se incluirá todo material auxiliar, mano de obra, maquinaria y herramienta necesaria para el correcto montaje.

	Total Ud. .....:	**1,00**

2.7.- RED DE TIERRAS

2.7.1.- LINEA DE TIERRA

2.7.1.1 Ud Toma de tierra con una pica de acero cobreado de 2 m de longitud.

Suministro e instalación de toma de tierra compuesta por pica de acero cobreado de 2 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm. Incluso replanteo, excavación para la arqueta de registro, hincado del electrodo en el terreno, colocación de la arqueta de registro, conexión del electrodo con la línea de enlace mediante grapa abarcón, relleno con tierras de la propia excavación y aditivos para disminuir la resistividad del terreno y conexionado a la red de tierra mediante puente de comprobación. Totalmente montada, conexionada y probada por la empresa instaladora mediante las correspondientes pruebas de servicio (incluidas en este precio).
Incluye: Replanteo. Excavación. Hincado de la pica. Colocación de la arqueta de registro. Conexión del electrodo con la línea de enlace. Relleno de la zona excavada. Conexionado a la red de tierra. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

	Total Ud .....:	**9,00**

2.7.1.2 M Conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección.

Suministro e instalación de conductor de tierra formado por cable rígido desnudo de cobre trenzado, de 35 mm² de sección. Incluso p/p de uniones realizadas con soldadura aluminotérmica, grapas y bornes de unión. Totalmente montado, conexionado y probado.
Incluye: Replanteo del recorrido. Tendido del conductor de tierra. Conexionado del conductor de tierra mediante bornes de unión.
Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

	Total m .....:	**780,00**

2.7.2.- ARQUETA

2.7.2.1 Ud. Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.

Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x40 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.
Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total Ud. .....:	**250,00**

2.7.3.- GRAPAS CONTINUIDAD

2.7.3.1 Ud. Grapa de continuidad "KZ-25"

Grapa de continuidad "KZ-25". Cuerpo de aleación rica en cobre. Fabricadas por estampación en caliente. Tornillería de acero electro galvanizado o inoxidable.

Total Ud. .....: 120,00

2.7.3.2 Ud. Grapa de continuidad "KB-1625"

Grapa de continuidad "KB-1625". Especialmente diseñadas para una conexión segura con las picas. Cuerpo de aleación rica en cobre. Fabricadas por estampación en caliente. Tornillería de acero electro galvanizado o inoxidable.

Total Ud. .....: 15,00

2.7.4.- RED DE TIERRAS

2.7.4.1 Ud Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo punta Franklin, con semiángulo de protección de 25° para un nivel de protección 1, colocado en pared o estructura sobre mástil de acero galvanizado y 8 m de altura, y pletina conductora de cobre estañado.

Suministro e instalación de sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo Franklin, con semiángulo de protección de 25° para un nivel de protección 1 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en pared o estructura sobre mástil telescópico de acero galvanizado y 8 m de altura. Incluso soportes, piezas especiales, pletina conductora de cobre estañado, vías de chispas, contador de los impactos de rayo recibidos, pieza de adaptación cabezal-mástil y acoplamiento cabezal-mástil-conductor, de latón, para mástil de 1 1/2" y bajante interior de pletina conductora de 30x2 mm, tubo de protección de la bajada y toma de tierra con pletina conductora de cobre estañado.
Incluye: Replanteo. Colocación del mástil. Ejecución de la toma de tierra. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Realización de pruebas de servicio.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.

Total Ud .....: 1,00

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Presupuesto parcial nº 3 INSTALACION DE SEGURIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición
3.1.- SISTEMA DE SEGURIDAD			
3.1.1	Ud.	**CENTRAL BUS TP16-256 ZONES** CENTRAL BUS TP16-256 ZONES	
		Total Ud. .....:	**1,00**
3.1.2	Ud.	**BATERIA 12 V -7 AH.** BATERIA 12 V -7 AH.	
		Total Ud. .....:	**2,00**
3.1.3	Ud.	**TECLADO LCD PARA CENTRALES TP16-256** TECLADO LCD PARA CENTRALES TP16-256	
		Total Ud. .....:	**1,00**
3.1.4	Ud.	**FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON CAJA 13.8 V - 3 A** FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON CAJA 13.8 V - 3 A	
		Total Ud. .....:	**1,00**
3.1.5	Ud.	**MODULO EXPANSOR 8 ENT. PARA SENSORES BUS CON ALIMENTACIÓN SPEED ALM8 PLUS** MODULO EXPAMSOR 8 ENT. PARA SENSORES BUS CON ALIMENTACIÓN SPEED ALM8 PLUS	
		Total Ud. .....:	**1,00**
3.1.6	Ud.	**MODULO EXPANSOR 8 ENTRADAS PARA SENSORES BUS SPEED 8 PLUS** MODULO EXPANSOR 8 ENTRADAS PARA SENSORES BUS SPEED 8 PLUS	
		Total Ud. .....:	**2,00**
3.1.7	Ud.	**DETECTOR INFRARROJO DIGITAL QUADRUPLE** DETECTOR INFRARROJO DIGITAL QUADRUPLE	
		Total Ud. .....:	**2,00**
3.1.8	Ud.	**SIRENA EXTERIO ROBATORI** SIRENA EXTERIO ROBATORI	
		Total Ud. .....:	**2,00**
3.1.9	Ud.	**SIRENA INTERIOR S/FLAX 12 Vcc** SIRENA INTERIOR S/FLAX 12 Vcc	
		Total Ud. .....:	**2,00**
3.1.10	Ud.	**ANALIZADOR DE SENSIBILIDAD DE BUCLE** ANALIZADOR DE SENSIBILIDAD DE BUCLE	
		Total Ud. .....:	**10,00**
3.1.11	Ml	**CABLE TELEFONICO 2 PAR CT-2 EXTERIOR** CABLE TELEFONICO 2 PAR CT-2 EXTERIOR	
		Total ml .....:	**450,00**
3.1.12	Ud.	**PEQUEÑO MATERIAL, PUESTA EN MARCHA Y CERTIFICACIÓN** PEQUEÑO MATERIAL, PUESTA EN MARCHA Y CERTIFICACIÓN	
		Total Ud. .....:	**1,00**
3.1.13	Ud.	**TRANSMISOR GPRS DUET** TRANSMISOR GPRS - TARIFA PLANA -	
		Total Ud. .....:	**1,00**
3.1.14	Ud.	**CUOTA MENSUAL GPRS - TARIFA PLANA -** CUOTA MENSUAL GPRS - TARIFA PLANA -	
		Total Ud. .....:	**1,00**
3.1.15	Ud.	**CUOTA MENSUAL CONEXION A CENTRAL RECEPTORA 2008** CUOTA MENSUAL GPRS CONEXION A CENTRAL RECEPTORA 2008	

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Nº	Ud	Descripción	Medición
		Total Ud. .....:	**1,00**
3.1.16	**Ud.**	**REVISIÓN ANUAL SISTEMA DE SEGURIDAD (ALARMA)** REVISIÓN ANUAL SISTEMA DE SEGURIDAD (ALARMA)	
		Total Ud. .....:	**1,00**
3.1.17	**Ud.**	**BARRERA DE INFRARROJOS DE LARGO ALCANCE PARA EXTERIOR QUADBEAM200** Barrera de Infarrojos de largo alcance oara exterior MOD. QUADBEAM200. Compuesta por un transistor y un receptor, 4 haces de infrarrojos activos. Frecuencia de transmision variable y facil alineacion (visual y a través de medición del nivel de señal). Protección antihielo y antiniebla. Tiempo de interrupción de los rayos programable de 30 a 700 milisegundos. Control automatico para la adactación de la señal a las condiciones atmosfericas. Tamper antiapertura. Montaje en pared o sobre porte. Angulo de alineacion +/- 10º en el plano vertical, +/- 90º en al plano horizontal	
		Total Ud. .....:	**15,00**
3.1.18	**Ud.**	**POSTE DE 1,50 m Y 60 mm DE DIAMETRO** POSTE DE 1,50 m Y 60 mm DE DIAMETRO	
		Total Ud. .....:	**8,00**
3.2.- CANALIZACIÓN			
3.2.1	**Ml**	**Zanja Canalización de seguridad** Apertura y cierre de zanja de 0,60 m.de profundidad y 0,35 m.de ancho para cualquier tipo de terreno, con excavación mecánica, con dos tubos de PVC de Ø63mm, enhebrados con alambre guía de 2mm de diámetro, incluso cinta de señalización, con solera y protección del tubo con hormigón en masa HM-20/P/40, incluso relleno y compactación de tierra, como carga y transporte al vertedero del escombro. Totalmente acabada y ejecutada según normas de la compañía suministradora.	
		Total ml .....:	**600,00**
3.2.2	**M**	**Canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N.** Suministro e instalación de canalización enterrada de tubo curvable, suministrado en rollo, de polietileno de doble pared (interior lisa y exterior corrugada), de color naranja, de 90 mm de diámetro nominal, resistencia a la compresión 450 N, colocado sobre lecho de arena de 5 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, sin incluir la excavación ni el posterior relleno principal de las zanjas. Incluso p/p de cinta de señalización. Totalmente montada. Incluye: Replanteo. Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo. Colocación del tubo. Colocación de la cinta de señalización. Ejecución del relleno envolvente de arena. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá la longitud realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.	
		Total m .....:	**600,00**
3.2.3	**Ud**	**Arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular.** Suministro y montaje de arqueta de conexión eléctrica, prefabricada de hormigón, sin fondo, registrable, de 40x40x50 cm de medidas interiores, con paredes rebajadas para la entrada de tubos, capaz de soportar una carga de 400 kN, con marco de chapa galvanizada y tapa de hormigón armado aligerado, de 49,5x48,5 cm, para arqueta de conexión eléctrica, capaz de soportar una carga de 125 kN; previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluye: Replanteo. Excavación con medios mecánicos. Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación. Colocación de la arqueta prefabricada. Ejecución de taladros para conexionado de tubos. Conexionado de los tubos a la arqueta. Colocación de la tapa y los accesorios. Relleno del trasdós. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente ejecutadas según especificaciones de Proyecto.	
		Total Ud .....:	**20,00**

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición

4.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES

4.1.1 **Ud** **Casco contra golpes, resistente a baja temperatura, hasta -30°C, amortizable en 10 usos.**
Suministro de casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, resistente a baja temperatura, hasta -30°C, amortizable en 10 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....: 20,00

4.1.2 **Ud** **Mascarilla autofiltrante contra partículas, FFP2, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.**
Suministro de mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP2, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....: 20,00

4.1.3 **Ud** **Pantalla de protección facial, para soldadores, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.**
Suministro de pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, con fijación en la cabeza y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....: 5,00

4.1.4 **Ud** **Pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, amortizable en 5 usos.**
Suministro de pantalla de protección facial, resistente a arco eléctrico y cortocircuito, con visor de pantalla unido a un protector frontal con banda de cabeza ajustable, amortizable en 5 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....: 10,00

4.1.5 **Ud** **Juego de tapones desechables, moldeables, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.**
Suministro de juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....: 20,00

4.1.6 **Ud** **Chaqueta de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.**
Suministro de chaqueta de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Total Ud .....: 20,00

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1.7	Ud	**Pantalón de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos.** Suministro de pantalón de protección para trabajos expuestos a la lluvia, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Total Ud .....:	**20,00**
4.1.8	Ud	**Par de botas altas de seguridad, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.** Suministro de par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la penetración y absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Total Ud .....:	**20,00**
4.1.9	Ud	**Par de botas bajas de protección, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, con código de designación PB, amortizable en 2 usos.** Suministro de par de botas bajas de protección, con puntera resistente a un impacto de hasta 100 J y a una compresión de hasta 10 kN, con resistencia al deslizamiento, resistente a la perforación, suela con resaltes, con código de designación PB, amortizable en 2 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Total Ud .....:	**20,00**
4.1.10	Ud	**Par de guantes contra riesgos mecánicos amortizable en 4 usos.** Suministro de par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Total Ud .....:	**20,00**
4.1.11	Ud	**Gafas de protección con montura integral, resistentes a salpicaduras de líquidos, amortizable en 5 usos.** Suministro de gafas de protección con montura integral, resistentes a salpicaduras de líquidos, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Total Ud .....:	**20,00**
4.1.12	Ud	**Juego de orejeras, con reducción activa del ruido, con atenuación acústica de 36 dB, amortizable en 10 usos.** Suministro de juego de orejeras, con reducción activa del ruido, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 36 dB, amortizable en 10 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Total Ud .....:	**10,00**

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.1.13	**Ud**	**Mono de protección, amortizable en 5 usos.** Suministro de mono de protección, amortizable en 5 usos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Total Ud .....:	**10,00**

4.2.- INSTALACIONES DE HIGIENE, BIENESTAR Y PROTECCIONES COLECTIVAS

4.2.1	**Ud**	**Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor.** Suministro y colocación de extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	
		Total Ud .....:	**8,00**
4.2.2	**Ud**	**Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor.** Suministro y colocación de extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 34B, con 2 kg de agente extintor, con vaso difusor. Incluso soporte y accesorios de montaje. Incluye: Replanteo. Colocación y fijación del soporte. Colocación del extintor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Proyecto.	
		Total Ud .....:	**8,00**
4.2.3	**Ud**	**Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.** Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Total Ud .....:	**2,00**
4.2.4	**Ud**	**Alquiler mensual de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²).** Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Amortización en forma de alquiler mensual, según condiciones definidas en el contrato suscrito con la empresa suministradora.	

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1	6,00			6,00	
				6,00	*6,00*

	Total Ud .....:	**6,00**

4.3.- PROTECCIONES INDIVIDUALES SANITARIAS

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Presupuesto parcial nº 4 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
4.3.1	Ud	**Botiquín de urgencia en caseta de obra.** Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente colocadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Total Ud .....:	**3,00**
4.3.2	Ud	**Reposición de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo, para botiquín de urgencia en caseta de obra.** Suministro de bolsa de hielo, caja de apósitos, paquete de algodón, rollo de esparadrapo, caja de analgésico de ácido acetilsalicílico, caja de analgésico de paracetamol, botella de agua oxigenada, botella de alcohol de 96°, frasco de tintura de yodo para el botiquín de urgencia colocado en la caseta de obra, durante el transcurso de la obra. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente suministradas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Total Ud .....:	**5,00**
4.3.3	Ud	**Reconocimiento médico anual al trabajador.** Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador. Incluso p/p de pérdida de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mutua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente realizadas según especificaciones de Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
		Total Ud .....:	**20,00**

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Presupuesto parcial nº 5 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición
5.1	Ud.	**Control de calidad de la obra** Control de calidad de la obra	
		Total Ud. .....:	**1,00**

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

DOCUMENTO Nº7:
PRESUPUESTO

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Renewgy
Developing renewables

PRESUPUESTO

El presupuesto del proyecto es el siguiente:

A	OBRA CIVIL	62.862,58 €
	Vallado y cerramiento	23.622,50 €
	Preparación del terreno	39.240,08 €
B	INSTALACIÓN CAMPO FOTOVOLTAICO	1.558.963,12 €
	Canalizaciones eléctricas	108.814,20 €
	Placas fotovoltaicas y estructura de soporte	809.221,27 €
	Cableado	45.201,00 €
	Cajas de conexiones	39.119,64 €
	Centros de transformación e inversores	400.842,36 €
	Interconexión - Centro de Maniobra y Medida	125.243,92 €
	Red de tierras	30.520,73 €
C	INSTALACIÓN DE SEGURIDAD	43.154,53 €
	Sistema de seguridad	19.894,73 €
	Canalización	23.259,80 €
D	SEGURIDAD Y SALUD	6.325,63 €
	Protecciones individuales	1.482,20 €
	Instalaciones de higiene, bienestar y protecciones colectivas	2.267,32 €
	Protecciones individuales sanitarias	2.576,11 €
G	CONTROL DE CALIDAD	5.000,00 €
	TOTAL	**1.676.305,86 €**

El presupuesto de este proyecto asciende a la cantidad de **un millón seiscientos setenta y seis mil trescientos cinco euros con ochenta y seis céntimos (1.676.305,86 €).**

Palma de Mallorca, **17 de mayo de 2022**



Cristóbal Ramis de Ayreflor Rigo
Ingeniero Técnico Naval
Nº Colegiado 1.511

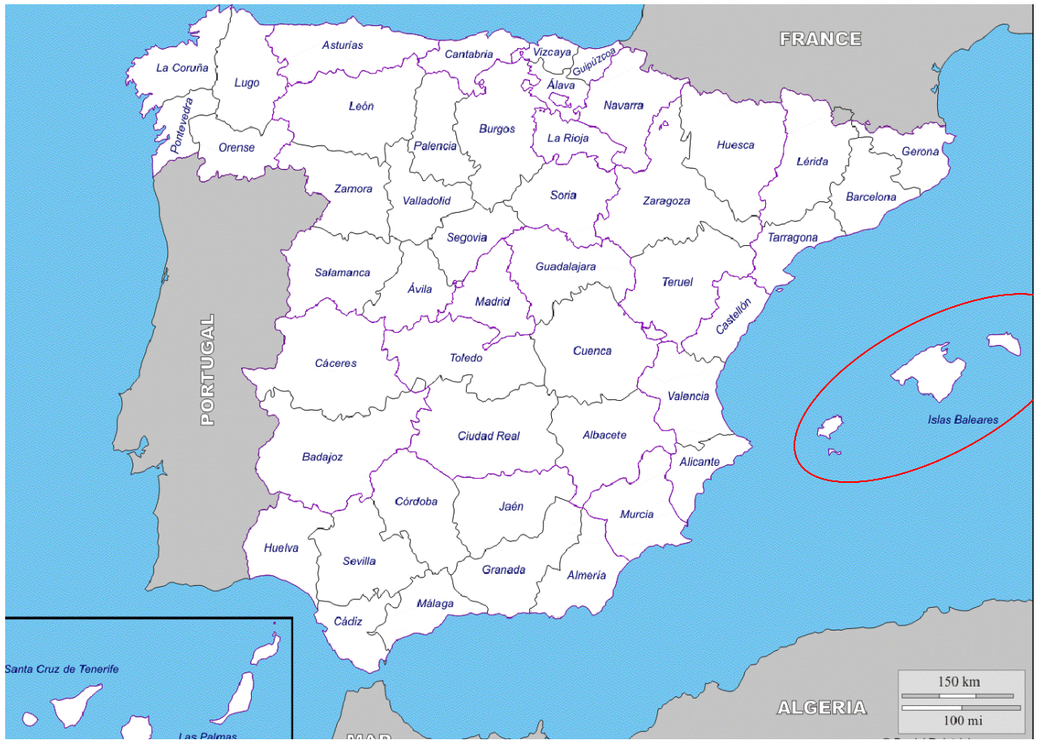
Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

DOCUMENTO Nº8:
PLANOS

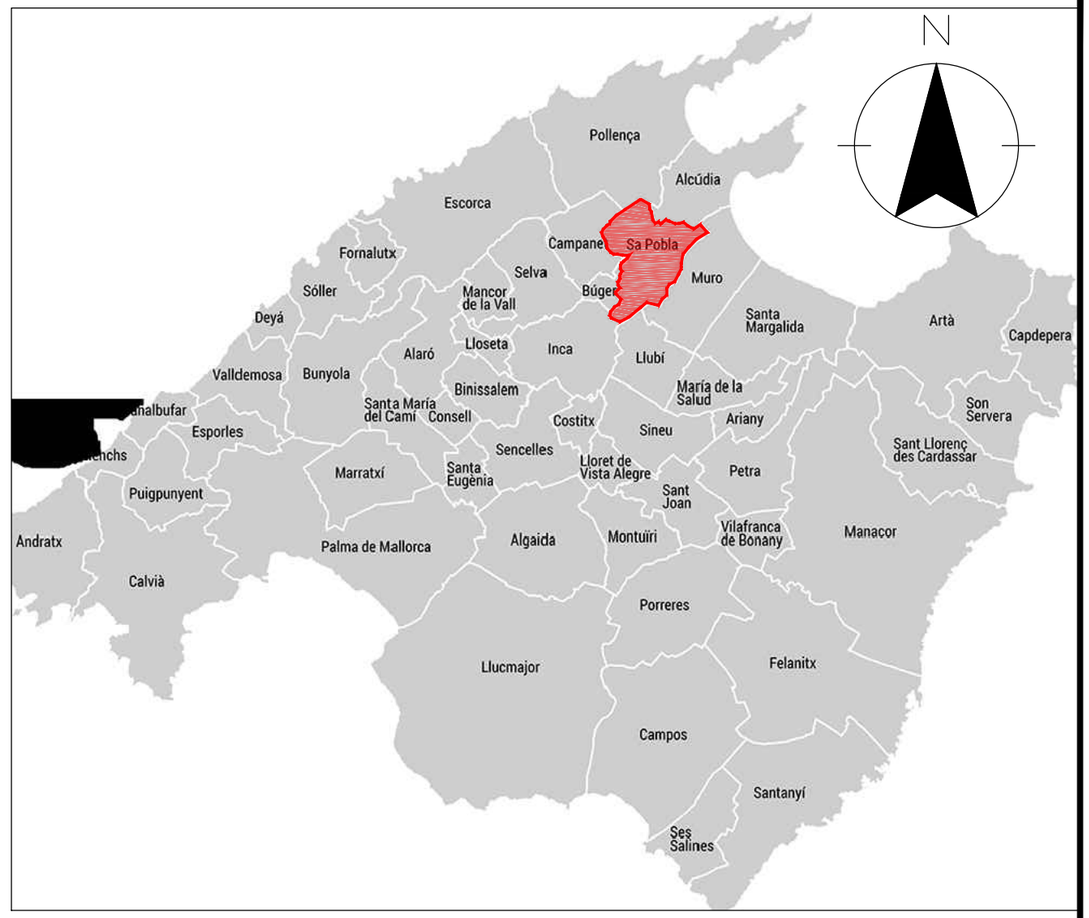
Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

Proyecto	Titulo Proyecto
21008	ANTONIO BARCELO

Nº	Título del plano
1	LOCALIZACIÓN
2	SITUACIÓN
3	PARCELA
4	PARCELAS CATASTRALES
5	APTITUD FOTOVOLTAICA
6	PLAN TERRITORIAL DE MALLORCA
7	DISTRIBUCIÓN PARCELA
8	CERRAMIENTOS Y CAMINOS INTERIORES
9	IMPLANTACIÓN
10	DETALLES IMPLANTACIÓN
11	ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR SUBCAMPO 1
12	ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR SUBCAMPO 2
13	ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR SUBCAMPO 3
14	ESQUEMA UNIFILAR GENERAL
15	ESQUEMA UNIFILAR MT
16	EDIFICIO PARA CMM PFU-5
17	EDIFICIO CENTRO DE TRANSFORMACIÓN PFU-4
18	DETALLES ZANJAS
19	DETALLE ARQUETAS



Islas Baleares en España



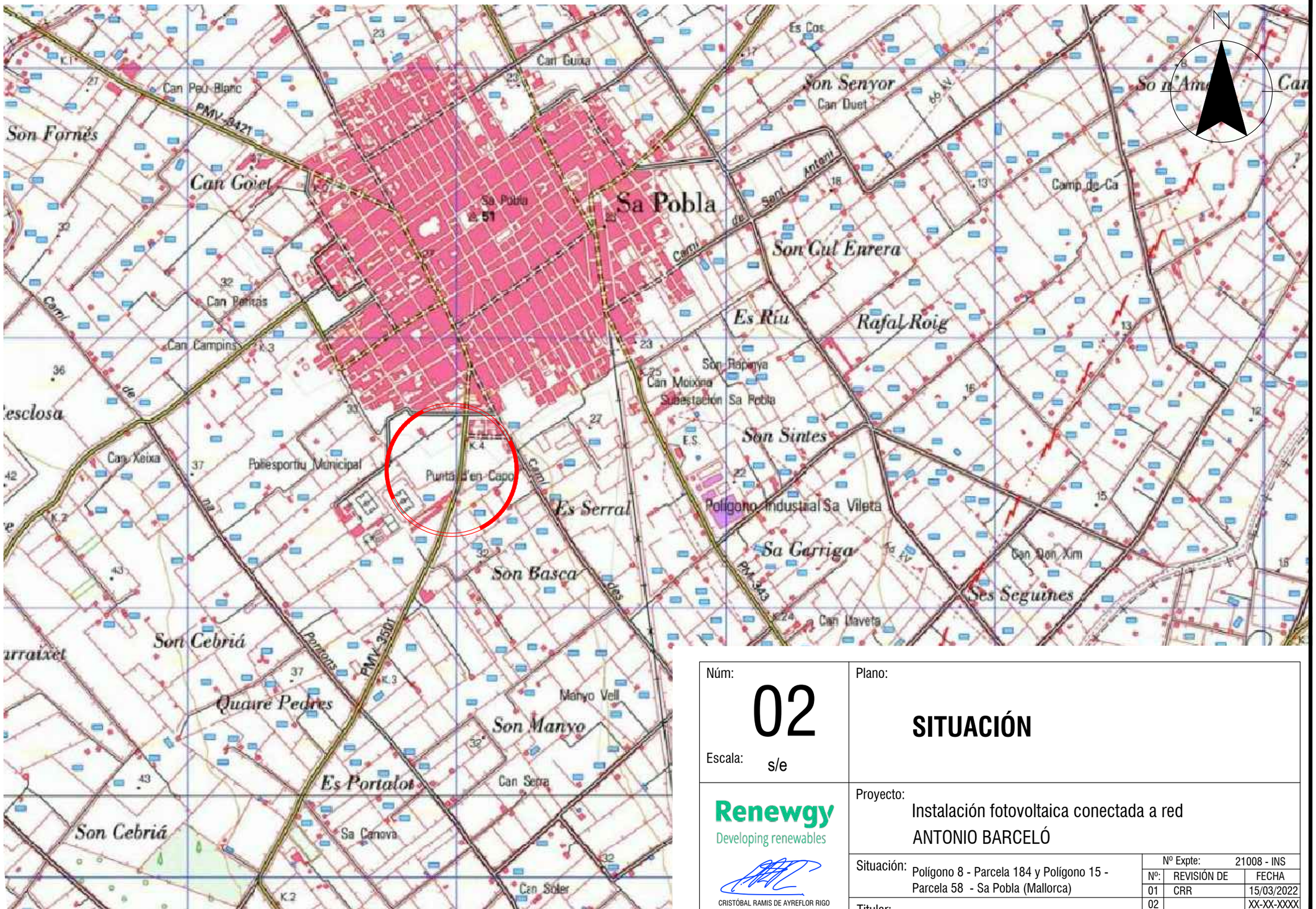
Sa Pobla en Mallorca



Mallorca en las Islas Baleares

Núm: 01	Plano: **LOCALIZACIÓN**			
Escala: s/e				
Renewgy Developing renewables CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO Ingeniero Teléfono: 619 356 271 Mail: cramis@renewgy.es	Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red ANTONIO BARCELÓ			
	Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)	Nº Expte: 21008 - INS		
		Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
		01	CRR	15/03/2022
	Titular: RECAP RENOVABLES, SLU	02		XX-XX-XXXX
		03		XX-XX-XXXX
		04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



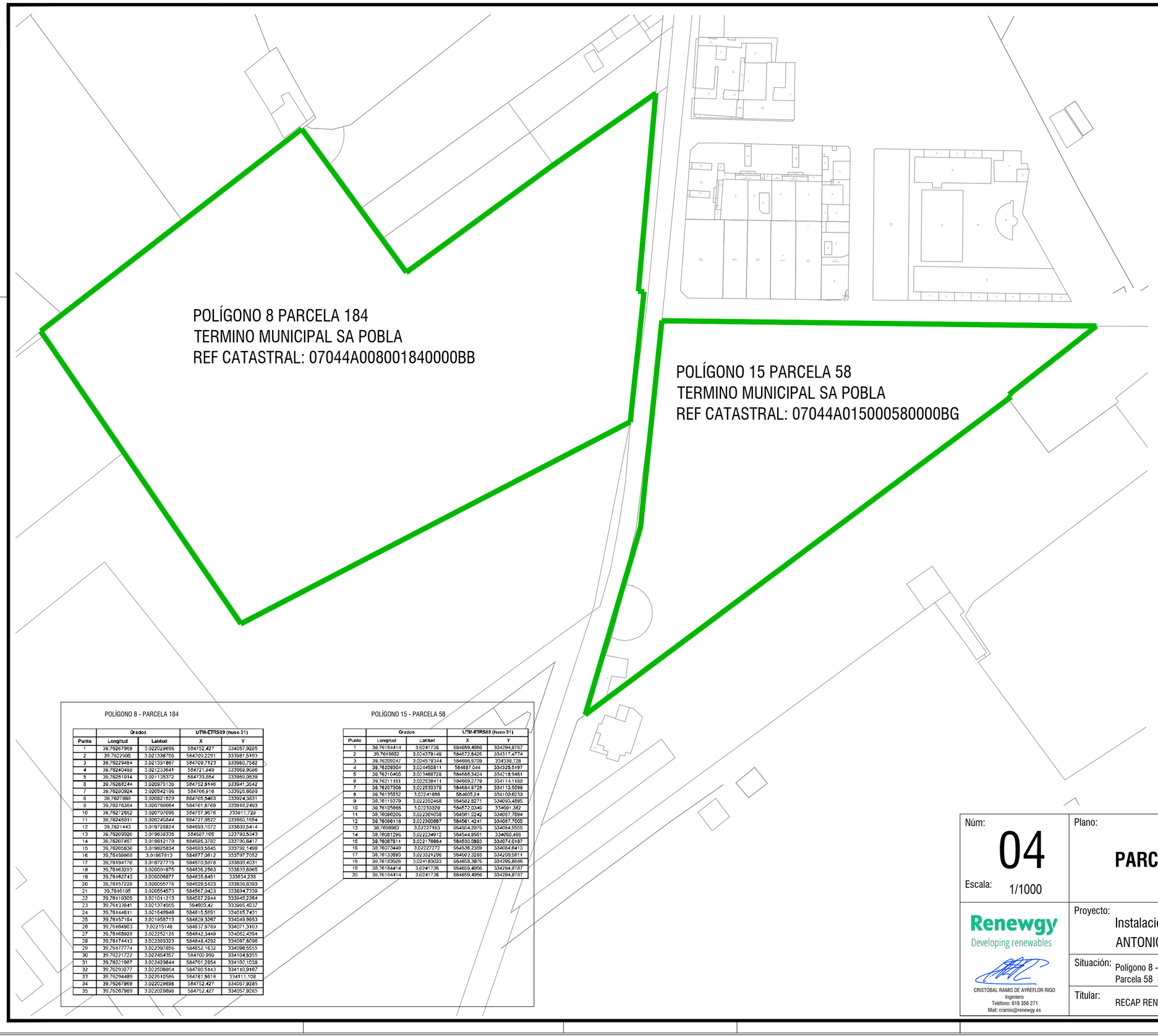
Núm: 02	Plano: **SITUACIÓN**			
Escala: s/e				
Renewgy Developing renewables CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO Ingeniero Teléfono: 619 356 271 Mail: cramis@renewgy.es	Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red ANTONIO BARCELÓ			
	Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)	Nº Expte: 21008 - INS		
		Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
		01	CRR	15/03/2022
	Titular: RECAP RENOVABLES, SLU	02		XX-XX-XXXX
		03		XX-XX-XXXX
		04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



Núm: 03	Plano: **PARCELA**			
Escala: s/e				
Renewgy Developing renewables	Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red ANTONIO BARCELÓ			
CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO Ingeniero Teléfono: 619 356 271 Mail: cramis@renewgy.es	Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)	Nº Expte: 21008 - INS		
		Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
		01	CRR	30/06/2021
	Titular: RECAP RENOVABLES, SLU	02		XX-XX-XXXX
		03		XX-XX-XXXX
		04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



POLÍGONO 8 - PARCELA 184

	Grados		UTM-ETRS89 (huso 31)	
Punto	Longitud	Latitud	X	Y
1	39,76267969	3,022029698	584752,427	334057,9285
2	39,7622506	3,021338755	584709,2291	333981,5193
3	39,76229484	3,021331867	584709,7123	333980,7582
4	39,76240488	3,021233641	584721,949	333969,9086
5	39,76251014	3,021135372	584733,654	333959,0539
6	39,76268244	3,020975139	584752,8146	333941,3542
7	39,76280924	3,020842196	584766,816	333926,6569
8	39,7627986	3,020821529	584765,5463	333924,3831
9	39,76276384	3,020786064	584761,8769	333918,2493
10	39,76272662	3,020707096	584757,9676	333911,728
11	39,76245011	3,020240344	584727,0522	333860,1654
12	39,7621443	3,019728824	584693,1072	333803,5414
13	39,76209326	3,019638335	584687,108	333793,5343
14	39,76207467	3,019612179	584685,3782	333790,6417
15	39,76205836	3,019625834	584683,5645	333792,1499
16	39,76199968	3,01967613	584677,0612	333797,7052
17	39,76194176	3,019727715	584670,5878	333803,4031
18	39,76163293	3,020001975	584636,2563	333833,8965
19	39,76162743	3,020006877	584635,6451	333834,236
20	39,76157228	3,020055778	584629,5123	333839,6393
21	39,7610105	3,020554573	584567,0423	333894,7339
22	39,76119305	3,021011213	584587,2944	333945,2264
23	39,76133841	3,021374565	584603,42	333985,4037
24	39,76144611	3,021648948	584615,5891	334015,7431
25	39,76157184	3,021958713	584629,3287	334049,9653
26	39,76164903	3,02215148	584637,8789	334071,3103
27	39,76168928	3,022252128	584642,3449	334082,4354
28	39,76174413	3,022389323	584648,4292	334097,6096
29	39,76177774	3,022397856	584652,1632	334098,5555
30	39,76221722	3,022454357	584700,999	334104,8355
31	39,76221987	3,022429844	584701,2954	334102,1038
32	39,76293277	3,022508864	584780,5143	334110,9167
33	39,76294489	3,022510586	584781,8618	334111,108
34	39,76267969	3,022029698	584752,427	334057,9285
35	39,76267969	3,022029698	584752,427	334057,9285

POLÍGONO 15 - PARCELA 58

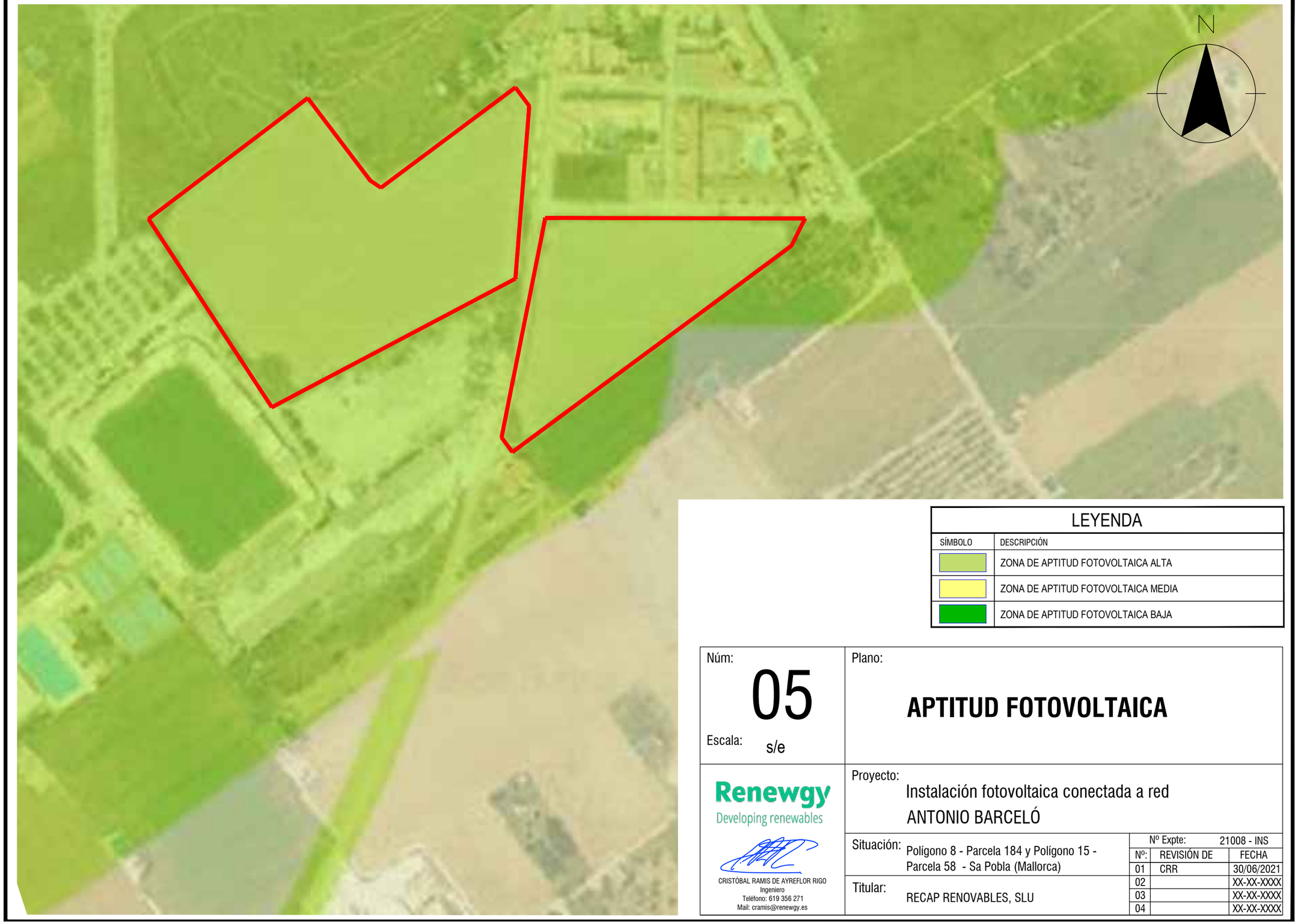
	Grados		UTM-ETRS89 (huso 31)	
Punto	Longitud	Latitud	X	Y
1	39,76184414	3,0241736	584659,4056	334294,8787
2	39,7619652	3,024378148	584672,8426	334317,4774
3	39,76209247	3,024579344	584686,9709	334339,728
4	39,7620934	3,024450811	584687,044	334325,5197
5	39,76210405	3,024368729	584688,3424	334218,9461
6	39,76211181	3,022539411	584689,2779	334114,1188
7	39,76207308	3,022533378	584684,9728	334113,5596
8	39,76135552	3,02241888	584605,24	334100,6233
9	39,76115379	3,022352468	584582,8271	334093,4895
10	39,76105868	3,02233329	584572,0349	334091,362
11	39,76096209	3,022301038	584561,3242	334087,7894
12	39,76096116	3,022300887	584561,4241	334087,7905
13	39,7608962	3,02227183	584554,2975	334084,5555
14	39,76081299	3,022234912	584544,9581	334080,466
15	39,76087811	3,022179884	584530,0883	334074,0187
16	39,76073449	3,02227272	584536,2359	334084,6413
17	39,76133899	3,023321206	584603,3268	334209,5911
18	39,76183509	3,024183033	584658,3975	334295,8686
19	39,76184414	3,0241736	584659,4056	334294,8787
20	39,76184414	3,0241736	584659,4056	334294,8787

Núm: 04	Plano: **PARCELAS CATASTRALES**
Escala: 1/1000	
Renewgy Developing renewables	Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red ANTONIO BARCELÓ
CRISTÒBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO Ingeniero Teléfono: 619 356 271 Mail: cramis@renewgy.es	Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)
	Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Nº Expte: 21008 - INS

Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	28/06/2021
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	ZONA DE APTITUD FOTOVOLTAICA ALTA
	ZONA DE APTITUD FOTOVOLTAICA MEDIA
	ZONA DE APTITUD FOTOVOLTAICA BAJA

Núm: 05

Escala: s/e

Plano: **APTITUD FOTOVOLTAICA**

Renewgy
Developing renewables

CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

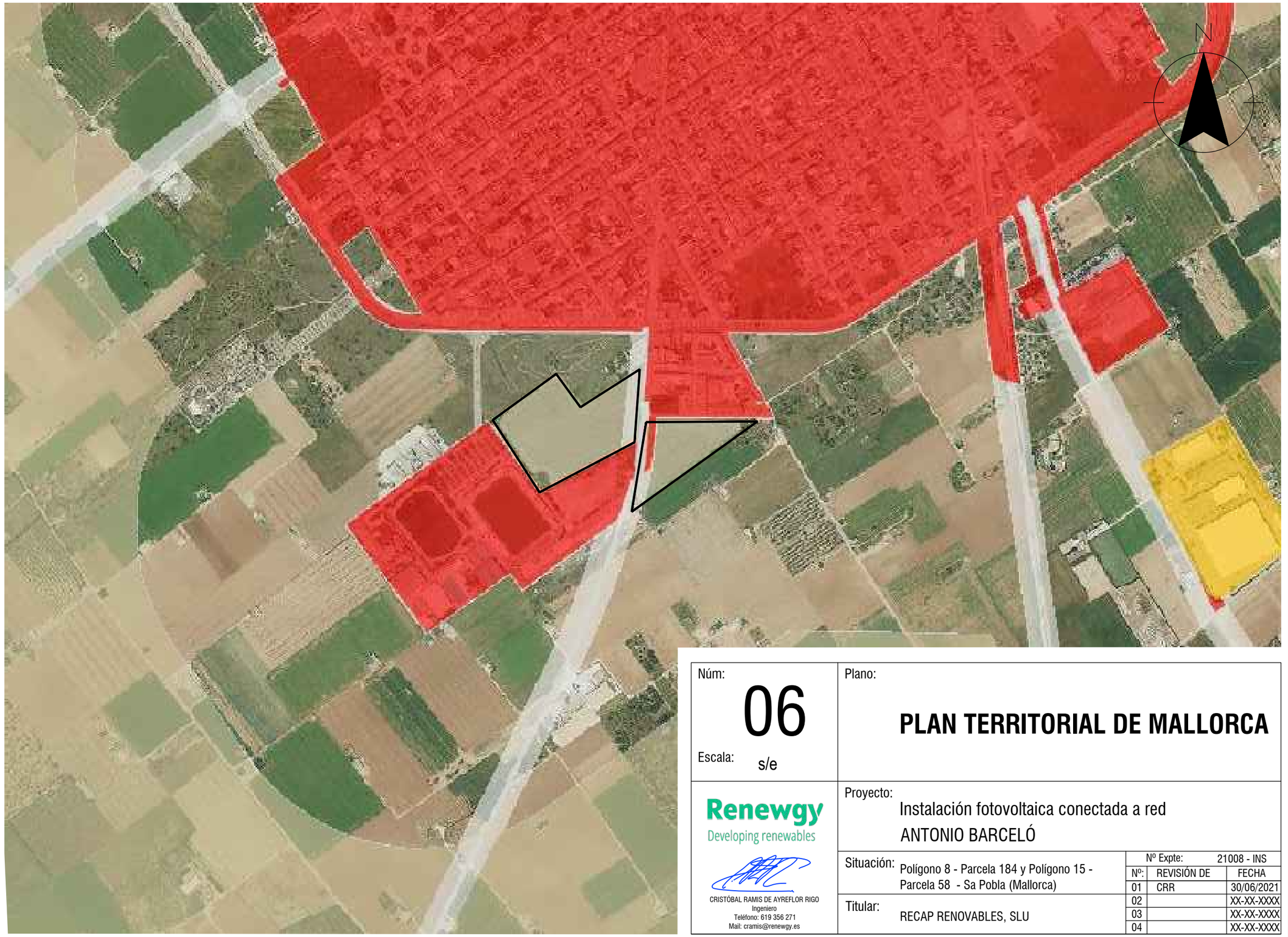
Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Nº Expte: 21008 - INS

Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	30/06/2021
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



Núm: 06

Escala: s/e

Plano:

PLAN TERRITORIAL DE MALLORCA

Proyecto:

Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

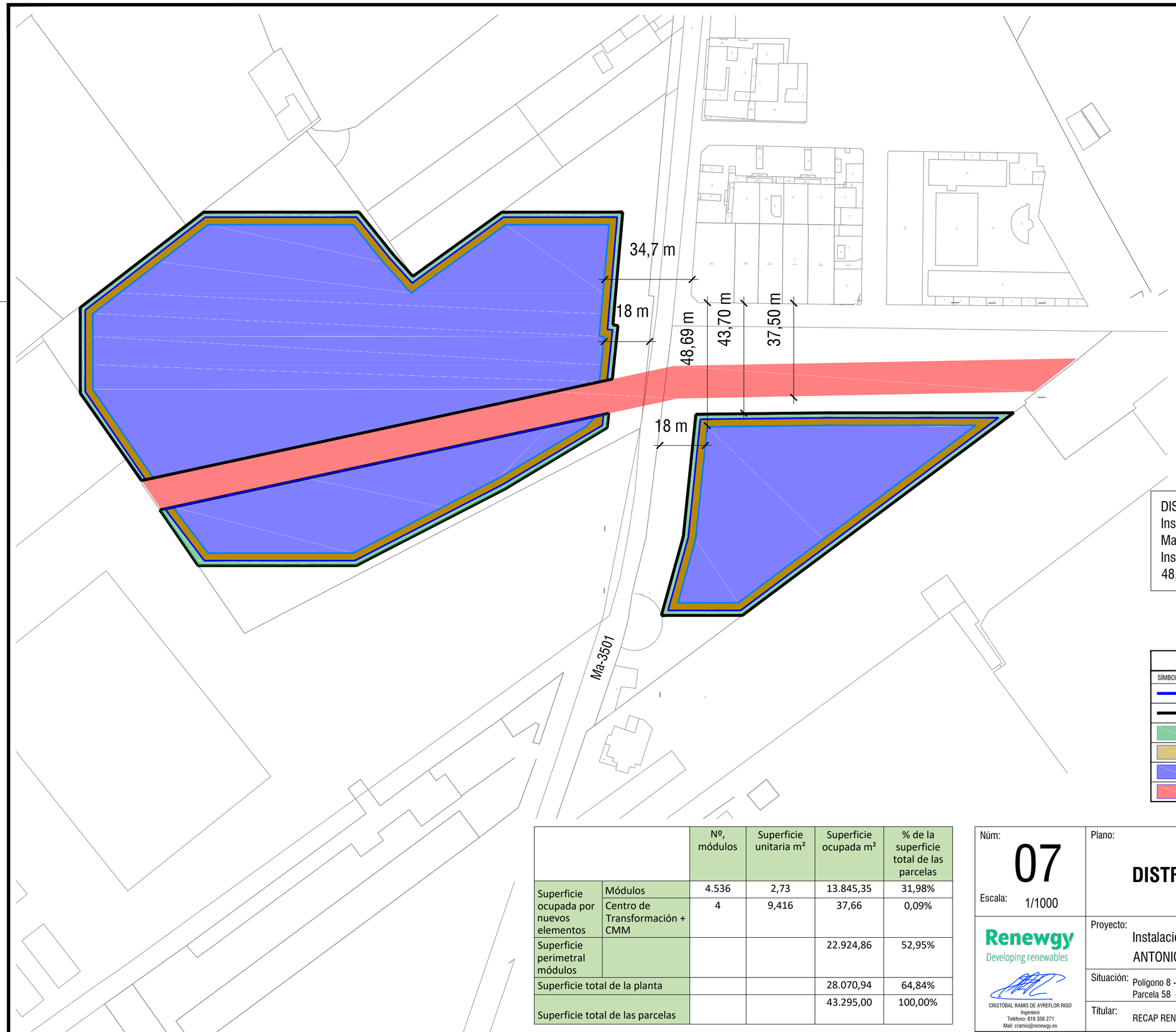
Nº Expte: 21008 - INS

Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	30/06/2021
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Renewgy
Developing renewables

CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



DISTANCIAS
Instalación fotovoltaica a carretera del Consell de Mallorca = 18 m
Instalación fotovoltaica a viviendas = 34,7 y 48,69 m

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	BARRERA VEGETAL DE 3 m DE ALTURA
	VALLADO PLANTA FOTOVOLTAICA
	ZONA DE BARRERA VEGETAL. ANCHO 2 m
	CAMINOS PERIMETRALES. ANCHO 3 m
	ZONA DE MÓDULOS FOTOVOLTAICOS
	ZONA DE RETRANQUEO A LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN

		Nº, módulos	Superficie unitaria m²	Superficie ocupada m²	% de la superficie total de las parcelas
Superficie ocupada por nuevos elementos	Módulos	4.536	2,73	13.845,35	31,98%
	Centro de Transformación + CMM	4	9,416	37,66	0,09%
Superficie perimetral módulos				22.924,86	52,95%
Superficie total de la planta				28.070,94	64,84%
Superficie total de las parcelas				43.295,00	100,00%

Núm: 07

Escala: 1/1000

Plano: **DISTRIBUCIÓN PARCELA**

Renewgy
Developing renewables

CRISTÒBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red ANTONIO BARCELÓ

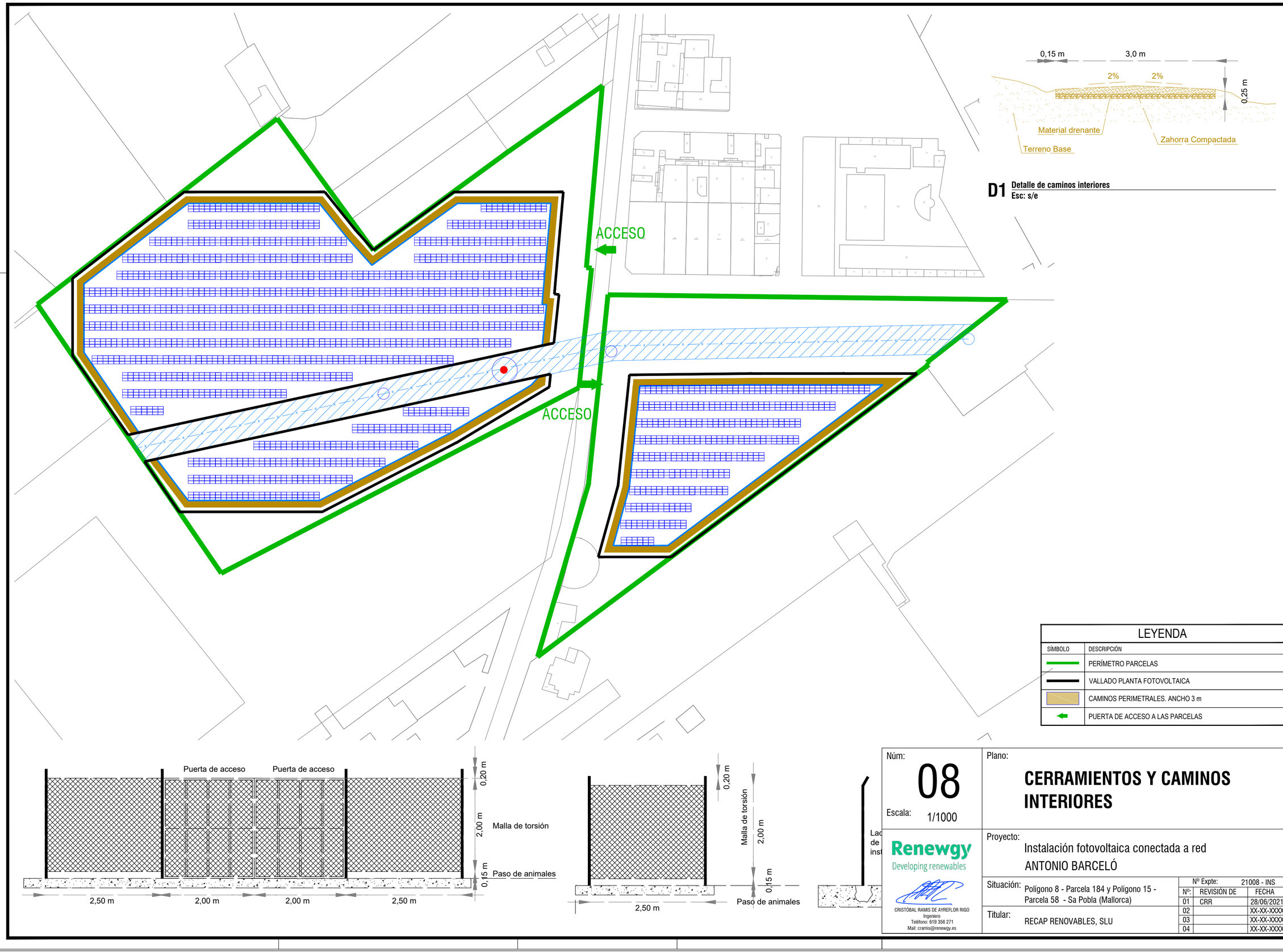
Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Nº Expte: 21008 - INS

Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	28/06/2021
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



D1 **Detalle de caminos interiores**
Esc: s/e

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	PERÍMETRO PARCELAS
	VALLADO PLANTA FOTOVOLTAICA
	CAMINOS PERIMETRALES. ANCHO 3 m
	PUERTA DE ACCESO A LAS PARCELAS

Núm: 08

Escala: 1/1000

Renewgy
Developing renewables

CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Plano: **CERRAMIENTOS Y CAMINOS INTERIORES**

Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Nº Expte: 21008 - INS

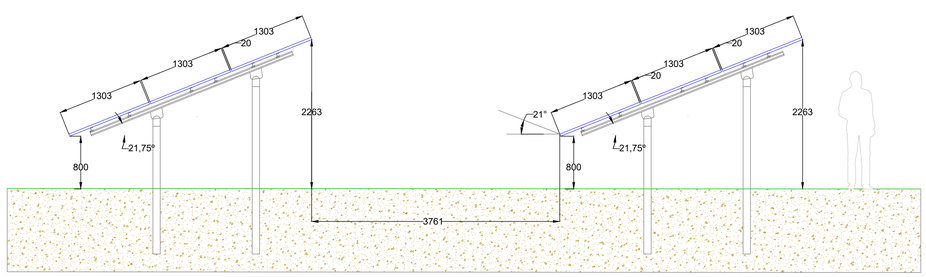
Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	28/06/2021
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

RIEGOS APOYO (LAMT)

X: 501831.00
Y: 4401313.00
CMM

SA BASCA y SA PUNTA
PARCELA 184 POLÍGONO 2 - TM SA POBLA
PARCELA 58 POLÍGONO 15 - TM SA POBLA
SUPERFICIE TOTAL = 43.295 m²
SUPERFICIE OCUPADA = 23.056 m² (53,25%)



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VALLADO DEL LÍMITE DE LA PARCELA
CMM	CENTRO DE MEDIDA Y MANIOBRA (CMM)
	CENTRO DE TRANSFORMACIÓN EN EDIFICIO PREFABRICADO *Marca: ORMAZABAL PFU5 - Modelo: 1000 KVA*
	STRING DE 24 MÓDULOS FOTOVOLTAICOS *Marca: CanadianSolar - Modelo: HiKu7 Mono 650W*
	ZONA DE RETRANQUE POR LÍNEA AÉREA DE MEDIA TENSIÓN
	RED AÉREA DE MEDIA TENSIÓN
	PUNTO DE CONEXIÓN

Núm: 09
Escala: 1/500

Plano: **IMPLANTACIÓN**

Renewgy
Developing renewables

CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

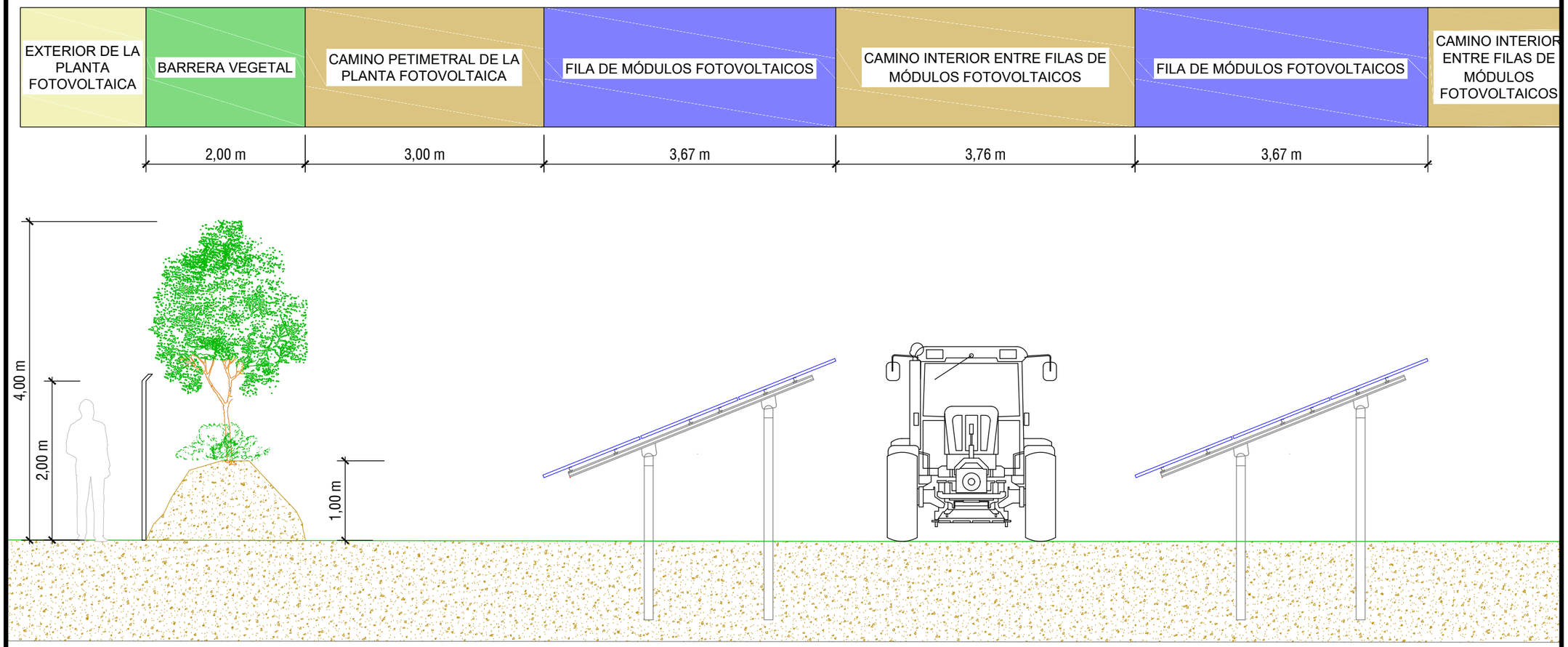
Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Nº Expte: 21008 - INS

Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	30/06/2021
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



Núm: 10

Escala: 1/50

Plano: **DETALLES IMPLANTACIÓN**

Renewgy
Developing renewables

CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

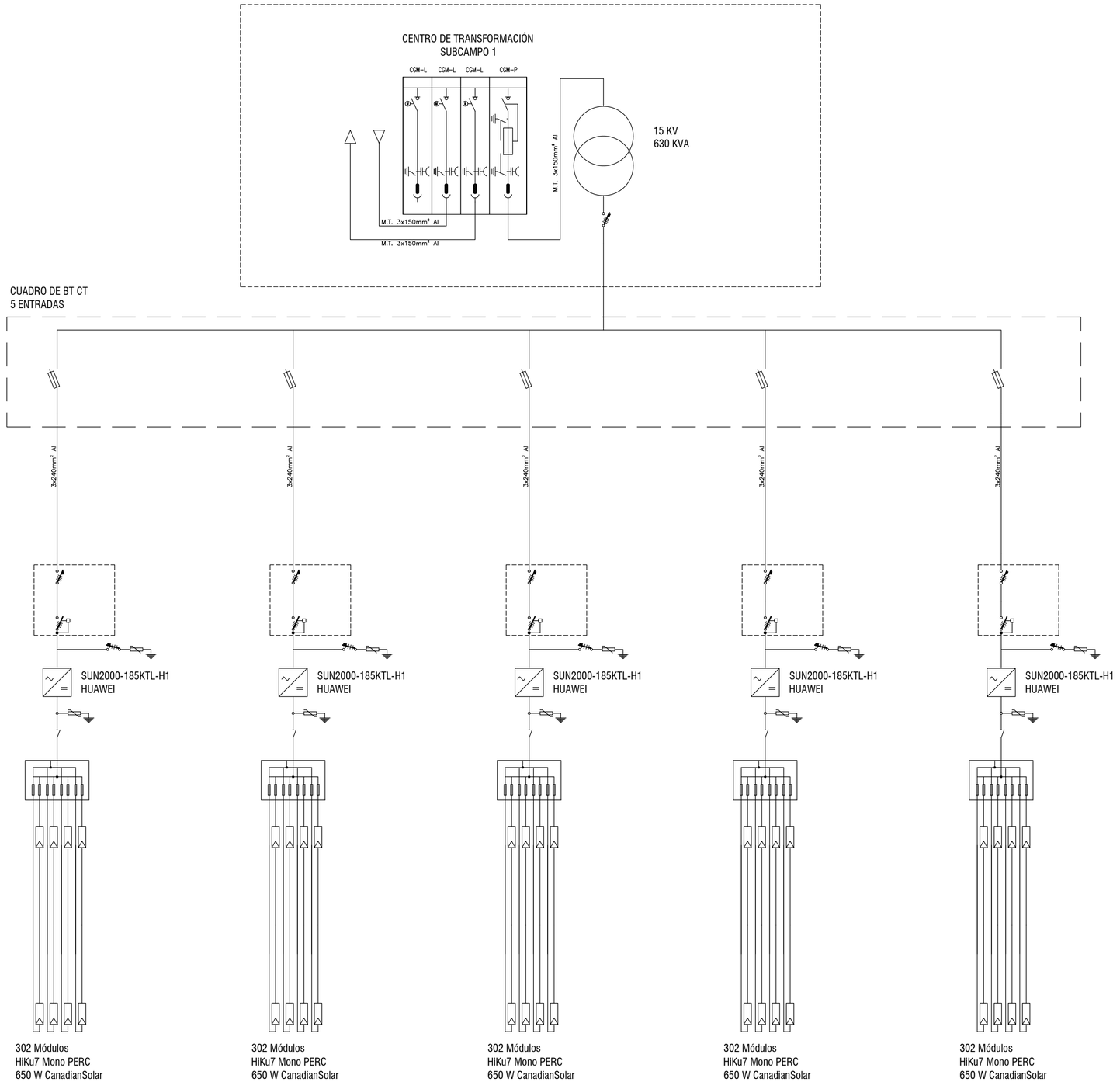
Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Nº Expte: 21008 - INS

Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	30/06/2021
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



Núm: 11

Escala: s/e

Plano:

ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR SUBCAMPO 1

Proyecto:

Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

Renewgy
Developing renewables

CRISTÒBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

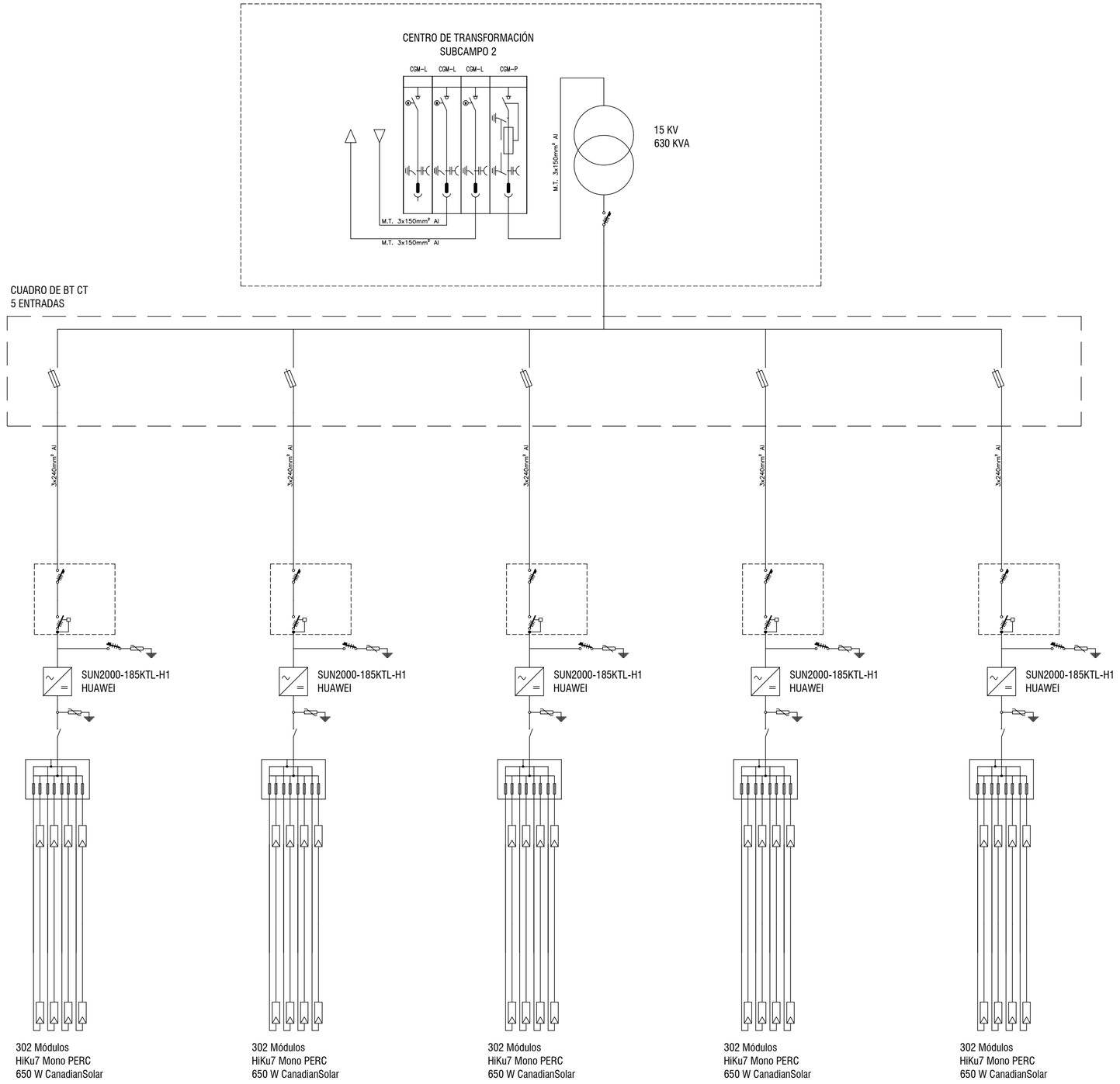
Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Nº Expte: 21008 - INS

Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	28/06/2021
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



Núm: 12

Escala: s/e

Plano:

ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR SUBCAMPO 2

Renewgy
Developing renewables

CRISTÒBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Proyecto:
Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

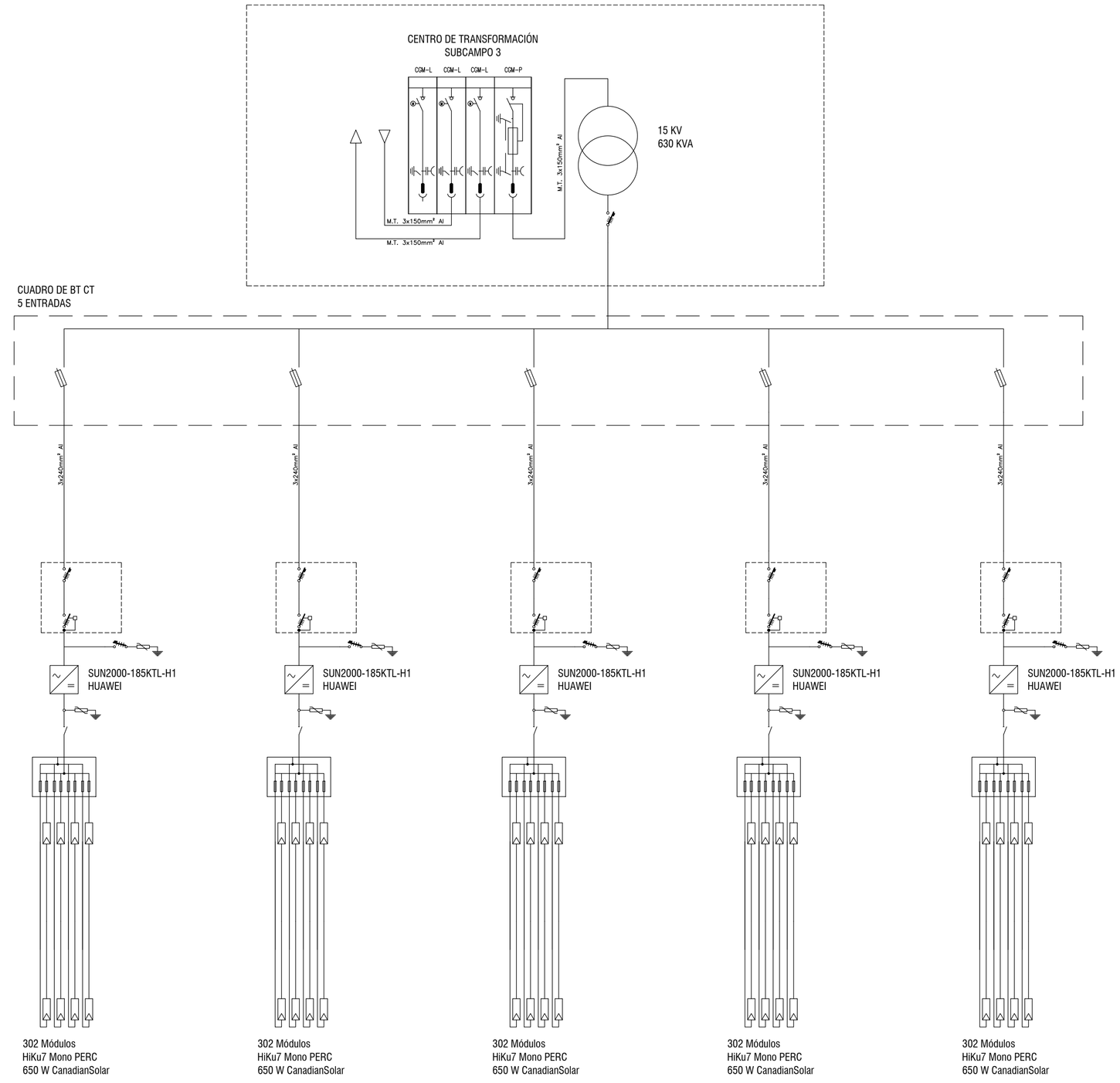
Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

Nº Expte: 21008 - INS

Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	28/06/2021
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



Núm: 13

Escala: s/e

Plano:

ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR SUBCAMPO 3

Renewgy
Developing renewables

CRISTÒBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Proyecto:
Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

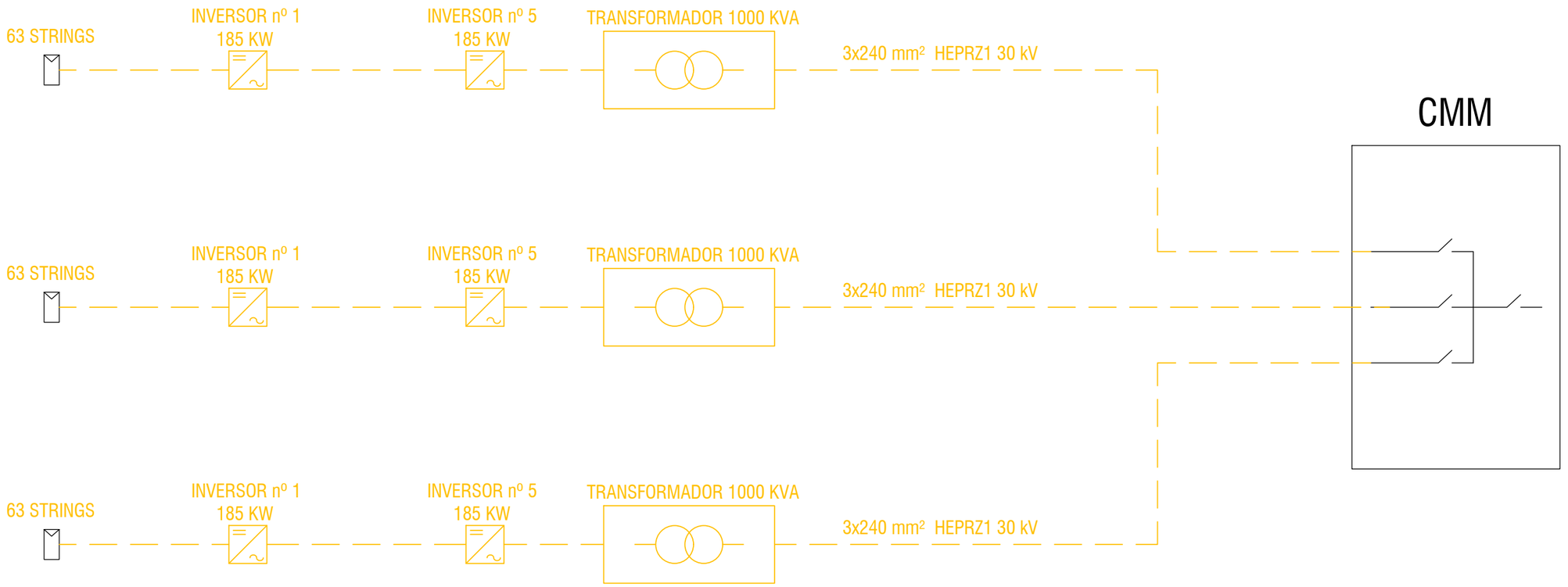
Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

Nº Expte: 21008 - INS

Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	28/06/2021
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



Núm: 14

Escala: s/e

Plano: **ESQUEMA UNIFILAR GENERAL**

Renewgy
Developing renewables

CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

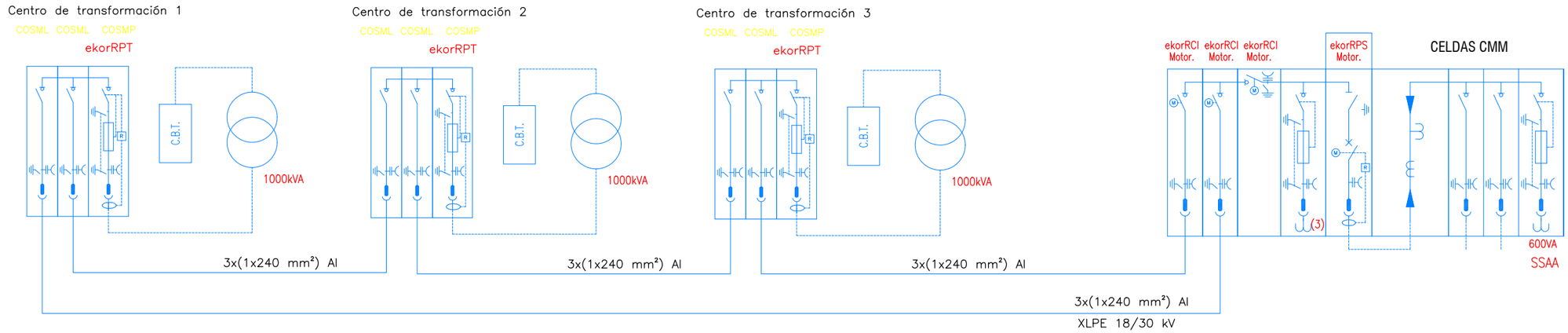
Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Nº Expte: 21008 - INS

Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	30/06/2021
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042



Núm: 15

Escala: s/e

Plano: **ESQUEMA UNIFILAR MT**

Renewgy
Developing renewables

CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

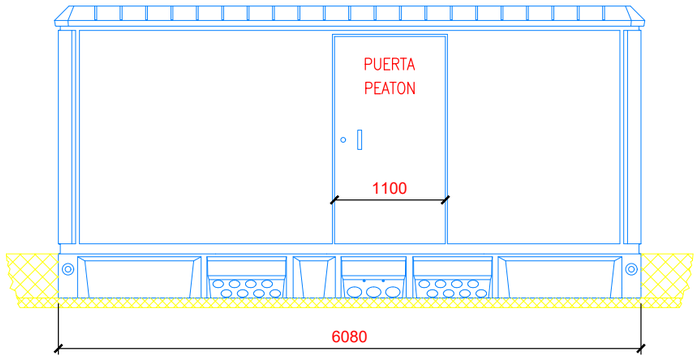
Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Nº Expte: 21008 - INS

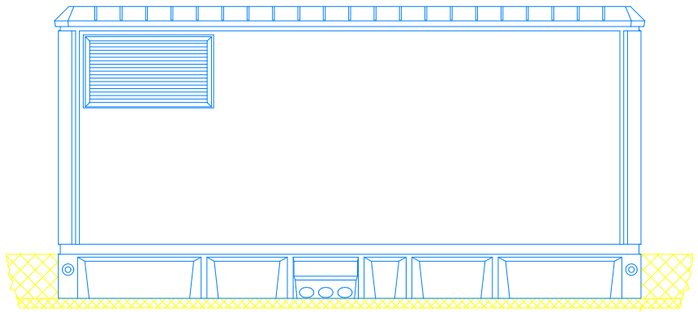
Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	19/03/2022
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

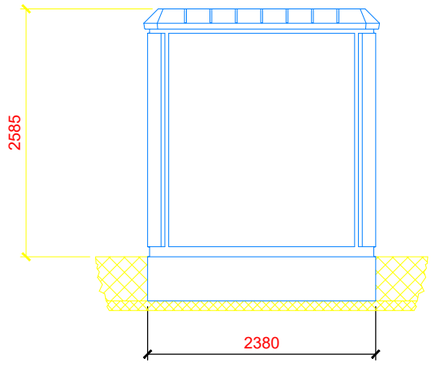
ADVERTÈNCIA: Hi ha 45 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat



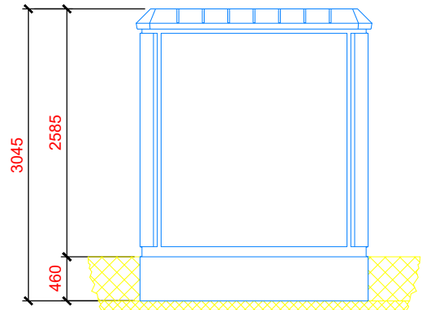
VISTA FRONTAL



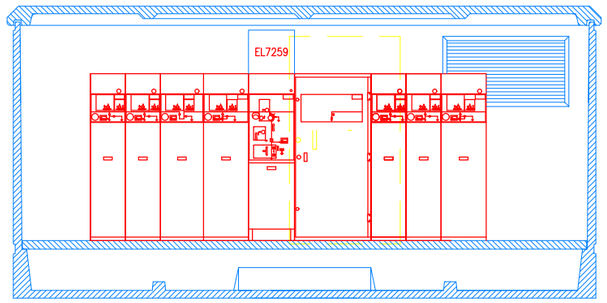
VISTA POSTERIOR

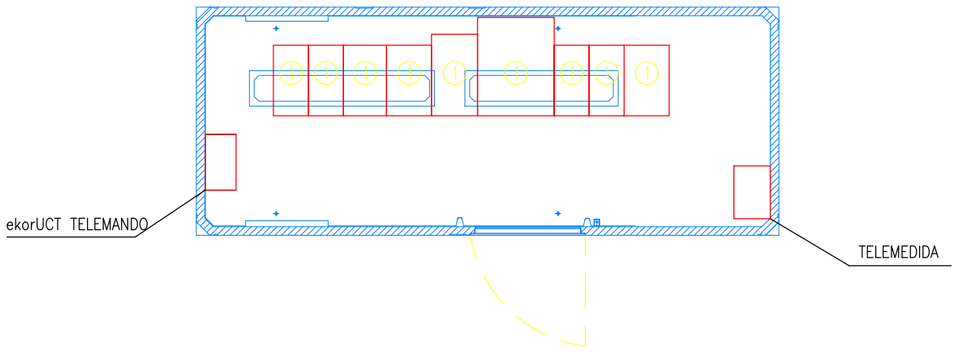


VISTA LATERAL IZQUIERDA



VISTA LATERAL DERECHA

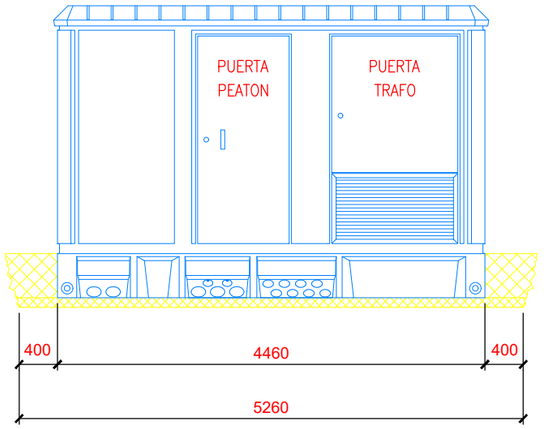


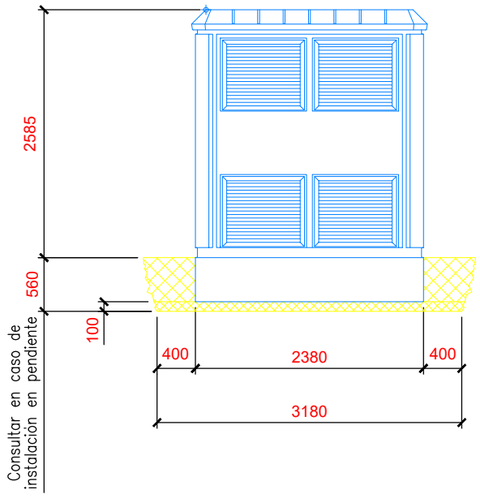


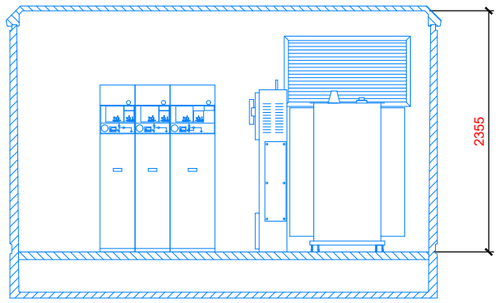
Núm: 16	Plano: **EDIFICIO PARA CMM PFU-5**		
Escala: s/e			
Renewgy Developing renewables CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO Ingeniero Teléfono: 619 356 271 Mail: cramis@renewgy.es	Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red ANTONIO BARCELÓ		
	Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)	Nº Expte: 21008 - INS	
		Nº: REVISIÓN DE	FECHA
		01 CRR	19/03/2022
	Titular: RECAP RENOVABLES, SLU	02	XX-XX-XXXX
		03	XX-XX-XXXX
		04	XX-XX-XXXX

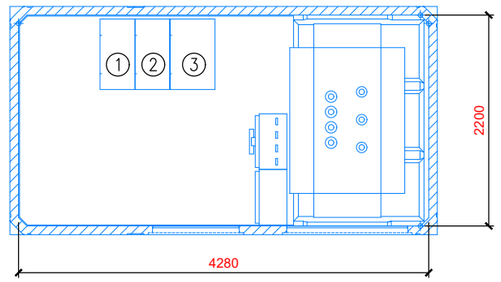
Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

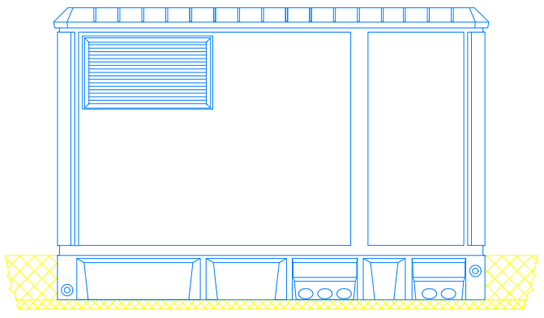
ADVERTÈNCIA: Hi ha 56 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat











DIMENSIONES DE LA EXCAVACION
5.26 m. ancho x 3.18 m. fondo x 0.56 m. profund.

Núm: 17

Escala: s/e

Plano: **EDIFICIO CENTRO TRANSFORMACIÓN. PFU-4**

Renewgy
Developing renewables

CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

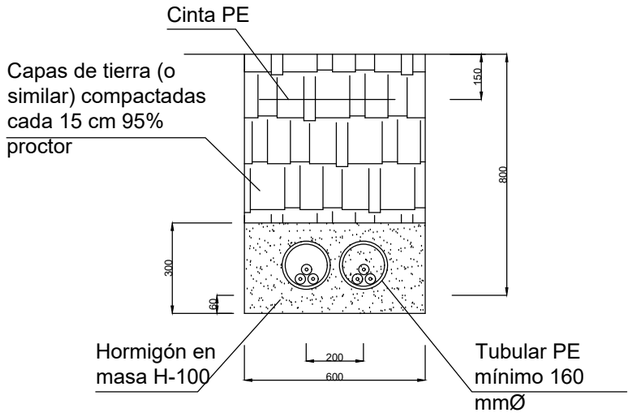
Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

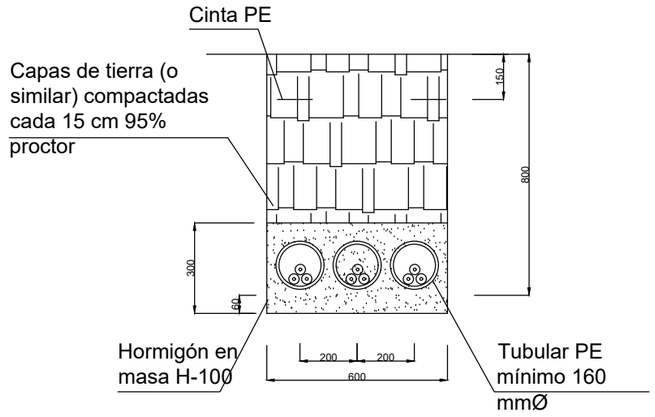
Nº Expte: 21008 - INS

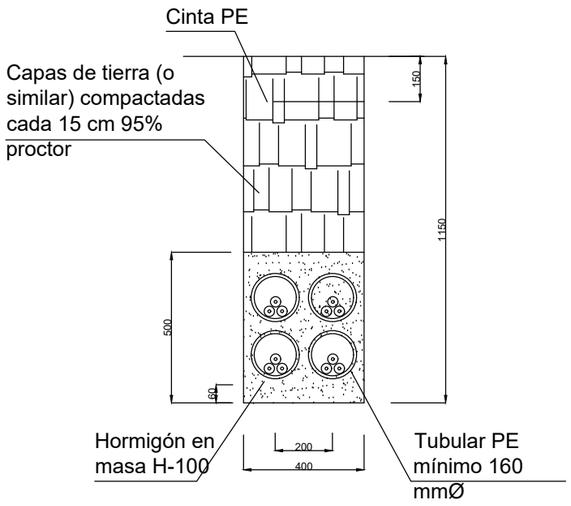
Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	19/03/2022
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

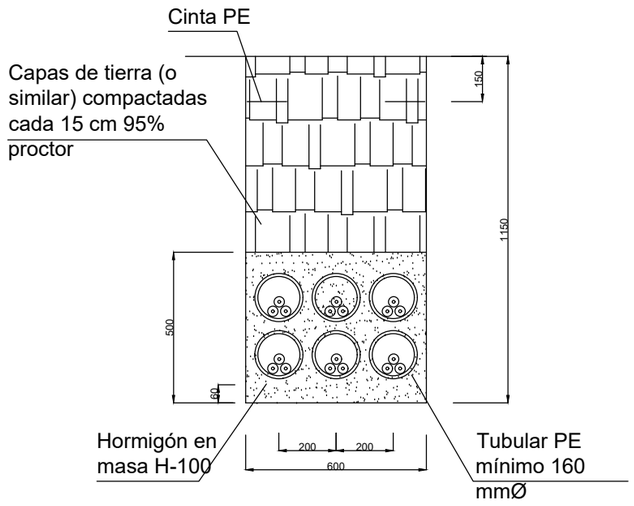
Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

ADVERTÈNCIA: Hi ha 23 comentaris de la pàgina original que no s'han copiat









Núm: 18

Escala: s/e

Plano: **DETALLE ZANJAS**

Renewgy
Developing renewables

CRISTÓBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Nº Expte: 21008 - INS

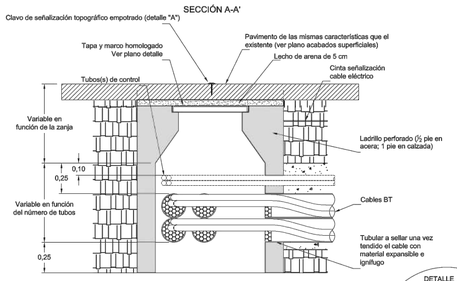
Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	19/03/2022
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

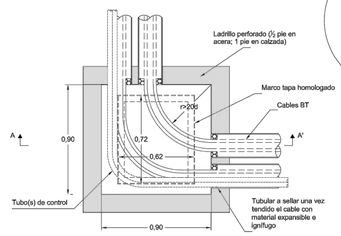
ARQUETA A1 OCULTA

ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

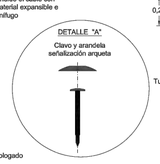
SECCIÓN A-A'



PLANTA

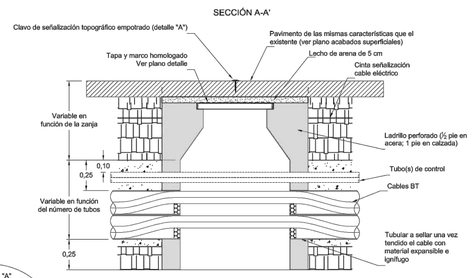


DETALLE "A"

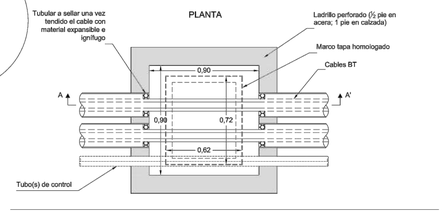


ARQUETA EN ALINEACIÓN

SECCIÓN A-A'



PLANTA



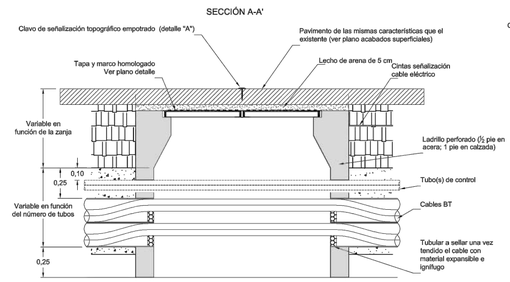
NOTA 1: Cantidad y disposición de los tubos variable en función de la canalización.
NOTA 2: El diseño constructivo de la arqueta no prejuzga otras soluciones para arquetas prefabricadas.

Cotas en metros.

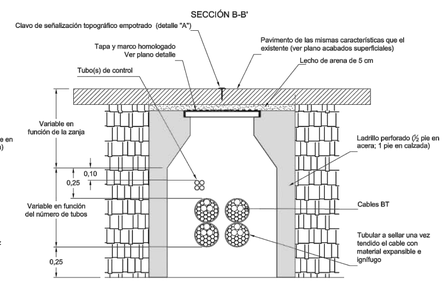
ARQUETA A2 OCULTA

ARQUETA EN ALINEACIÓN

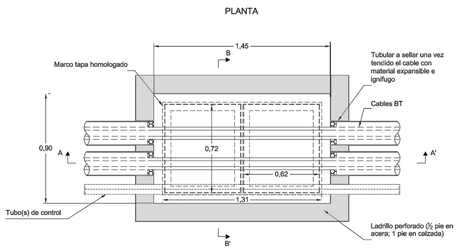
SECCIÓN A-A'



SECCIÓN B-B'



PLANTA



DETALLE "A"



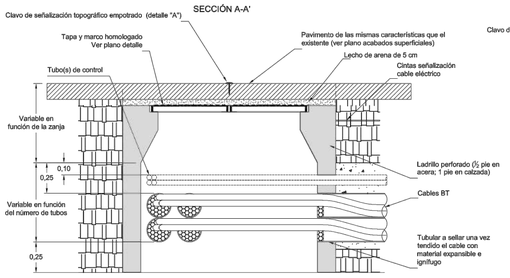
NOTA 1: Cantidad y disposición de los tubos variable en función de la canalización.
NOTA 2: El diseño constructivo de la arqueta no prejuzga otras soluciones para arquetas prefabricadas.

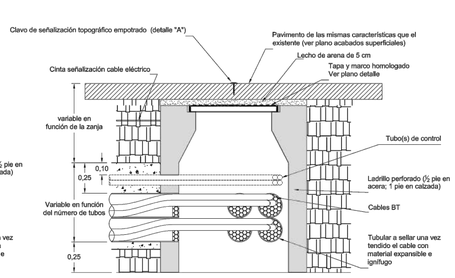
Cotas en metros.

ARQUETA A2 OCULTA

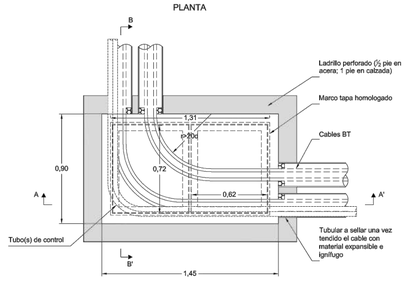
ARQUETA CAMBIO DE SENTIDO

SECCIÓN A-A'





PLANTA



DETALLE "A"



NOTA 1: Cantidad y disposición de los tubos variable en función de la canalización.
NOTA 2: El diseño constructivo de la arqueta no prejuzga otras soluciones para arquetas prefabricadas.

Núm: 19	Plano: **DETALLE ARQUETAS**
Escala: s/e	

Renewgy
Developing renewables
CRISTÒBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO
Ingeniero
Teléfono: 619 356 271
Mail: cramis@renewgy.es

Proyecto: Instalación fotovoltaica conectada a red
ANTONIO BARCELÓ

Situación: Polígono 8 - Parcela 184 y Polígono 15 - Parcela 58 - Sa Pobla (Mallorca)

Titular: RECAP RENOVABLES, SLU

Nº Expte: 21008 - INS

Nº:	REVISIÓN DE	FECHA
01	CRR	28/06/2021
02		XX-XX-XXXX
03		XX-XX-XXXX
04		XX-XX-XXXX

Adreça de validació:
https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042
CSV: 1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

GOVERN
ILLES
BALEARS

DOCUMENT ELECTRÒNIC

CODI SEGUR DE VERIFICACIÓ

1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042

ADREÇA DE VALIDACIÓ DEL DOCUMENT

`https://csv.caib.es/hash/1865102f32323d2550049de818dc0f631f9ce573c6f6c65bfac85890a236c042`

INFORMACIÓ DELS SIGNANTS

Signant

EDUARDO RAMIS DE AYREFLOR RIGO

Signant

CRISTOBAL RAMIS DE AYREFLOR RIGO

Signant

ARXIU ELECTRÒNIC DEL GOVERN DE LES ILLES BALEARS

COMUNITAT AUTÒNOMA DE LES ILLES BALEARS

Firma amb segell de temps: 18-may-2022 05:10:27 AM GMT+0200

METADADES ENI DEL DOCUMENT

Identificador: ES_A04003003_2022_vci4o2pchm1b93nr3v7at5ar2t5rt7

Nom del document: AB_-_PFV_ANTONIO_BARCELO_firmado.pdf

Versió NTI: http://administracionelectronica.gob.es/ENI/XSD/v1.0/documento-e

Tipus de document: Altres

Estat elaboració: Altres

Òrgan: A04003003

Data captura: 18-may-2022 07:07:11 AM GMT+0200

Origen: Administració

Tipus de signatura: Pades

Pàgines: 323

ADVERTÈNCIA: Hi ha 124 comentaris del document original que no s'han copiat a la versió impresa